Niveau(x) d'enseignement: 8 Numéro EDUQ : 8570022
Centre d'intérêt: 650

Lacroix, Robert, 1940-.

Les disparités internationales et nationales dans les efforts de R-D : une explication de la situation canadienne et québécoise / par Robert Lacroix et Louise Séguin Dulude ; étude... réalisée pour le compte du Fonds F.C.A.C. -- Montréal : Université de Montréal, Centre de recherche en développement économique, 1983.
v, 143 p. ; 28cm.

Bibliogr.: p. 139-143.

Descripteur(s): *Recherche et développement *Recherche scientifique *Politique gouvernementale *Gouvernement fédéral *Gouvernement provincial *Rôle de l'université *Entreprise *Subvention gouvernementale *Universitaire (Niveau)

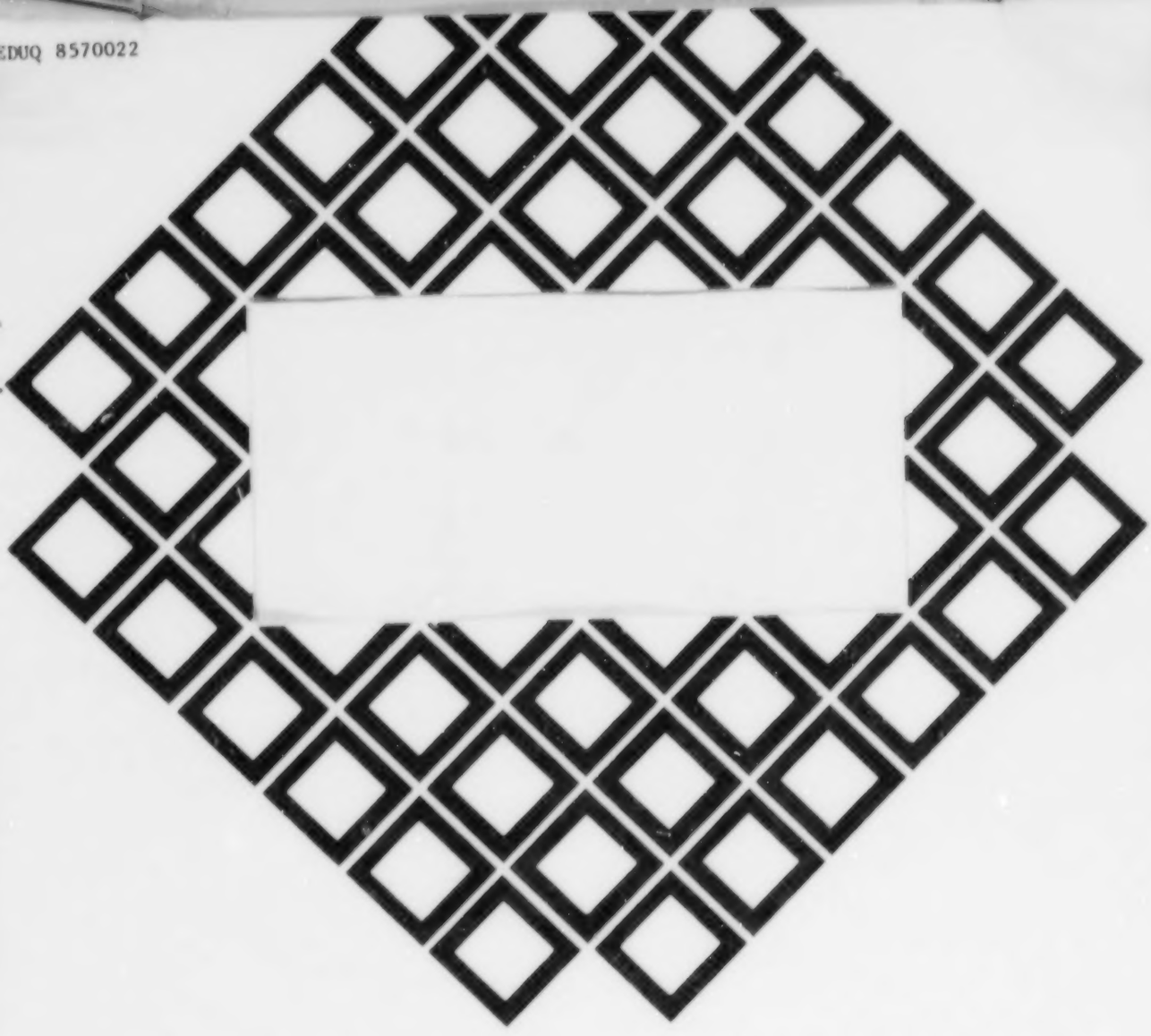
Depuis longtemps, on décèle un certain nombre de carences apparentes ou réelles dans l'activité de recherche et développement au Canada. Un consensus s'est dégagé sur deux points: 1. l'effort relatif de R-D au Canada est trop faible; 2. les structures de financement et d'exécution de la R-D par les trois grands secteurs que sont les gouvernements, les universités et l'entreprise privée sont inappropriées. Pour remédier à ces carences, divers organismes et le Gouvernement canadien ont proposé les éléments de base d'une politique scientifique qui apporterait les correctifs jugés appropriés. Le volume trace un tableau d'ensemble de la situation en prenant soin d'exposer la situation québécoise au sein de l'ensemble canadien.

Les auteurs examinent d'abord les facteurs explicatifs des disparités dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités, au niveau international puis au sein même du Canada. Cette étude permet de situer le Canada et le Québec par rapport aux pays les plus industrialisés de l'OCDE. La deuxième partie de l'étude est consacrée à l'évolution et à l'explication de ces disparités. Dans la troisième partie, les auteurs questionnent les grandes orientations de la politique scientifique du Canada en ce qui concerne les structures de financement et d'exécution de la R-D.

Comparé à l'ensemble des pays les plus industrialisés de l'OCDE, le financement public de la R-D est faible au Canada, et très faible au Québec. Au niveau du financement privé de la R-D, la situation canadienne et québécoise pose vraiment un problème. Pour y remédier, le Gouvernement canadien doit non seulement augmenter l'effort relatif de R-D du Canada, mais modifier aussi la structure d'exécution de la R-D. L'objectif est d'en arriver à ce que le Canada ait une structure d'exécution de la R-D semblable à celle des Etats-Unis où quelque 65% de la R-D est effectuée par l'entreprise privée.

Type de document: r

EDUQ 8570022



fcac
Fonds F.C.A.C. pour l'aide
et le soutien à la recherche

EDUQ 8570022

CETTE ÉTUDE A ÉTÉ RÉALISÉE POUR LE COMPTE DU FONDS F.C.A.C.

LES DISPARITES INTERNATIONALES ET NATIONALES DANS LES EFFORTS DE R-D : UNE EXPLICATION DE LA SITUATION CANADIENNE ET QUEBECOISE

Par

Robert Lacroix

et Louise Séguin Dulude*

Centre de recherche en développement économique

Université de Montréal

*Robert Lacroix est professeur au département des sciences économiques de l'Université de Montréal et Louise Séguin Dulude est professeur à l'Institut d'économie appliquée de HEC. Nous tenons à remercier Francine Lafontaine, Fernand Amessa et André Levert pour l'excellent travail d'assistant de recherche qu'ils ont fait dans le cadre de cette étude.

MAI 1983

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX iii

INTRODUCTION 1

PARTIE I Les disparités internationales et nationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités 7

. CHAPITRE I Les disparités internationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements 11

. CHAPITRE II Les disparités internationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les universités 23

1. La recherche universitaire au Canada et au Québec : une comparaison internationale 25

2. Sur l'importance de la recherche universitaire . . . 36

. CHAPITRE III Les disparités régionales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités du Canada 39

1. Le financement public fédéral et provincial de la R-D 47

2. Les dépenses pour la recherche universitaire 53

Conclusion 56

PARTIE II Les écarts nationaux et internationaux dans les efforts relatif de R-D : le secteur privé 61

. CHAPITRE IV L'effort relatif de R-D du secteur des entreprises : l'influence de la structure industrielle et des opportunités technologiques 63

1. Les différences interindustrielles ou les différences d'opportunités technologiques 67

2. L'effet de la structure industrielle sur l'effort relatif de R-D de l'ensemble des industries manufacturières 69

3. La structure industrielle des secteurs primaire, secondaire et tertiaire 78

Conclusion 82

. CHAPITRE V Les déterminants de l'effort de recherche des entreprises et l'impact de la taille du marché canadien et du contrôle étranger au Canada 85

1. Les déterminants de l'activité technologique des entreprises 88

2. La taille du marché et la propriété étrangère 91

a) La taille du marché 91

b) Le contrôle étranger des industries canadiennes . 98

Conclusion 101

PARTIE III Sur les politiques gouvernementales de financement et d'exécution de la R-D 103

. CHAPITRE VI Les politiques de soutien et d'incitation à la R-D du gouvernement fédéral : leur ampleur et leur efficacité 112

1. Les politiques gouvernementales d'appui à la R-D : une comparaison internationale 117

2. L'impact des subventions gouvernementales sur l'effort de R-D des entreprises canadiennes 124

Conclusion 130

CONCLUSION 133

BIBLIOGRAPHIE 139

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Dépenses totales de R-D (DIRD) et en % du PIB, 1979 . .	4
Tableau 2	Les dépenses de R-D par exécutant, 1978 et scénario pour 1985	107
Tableau 3	Pourcentage de la DIRD exécutée dans le secteur privé, pays de l'OCDE, 1979 (ou année la plus proche)	109
Tableau 1-1	Le financement public de la R-D, 1979 ou 1980	14
Tableau 1-2	Financement public de la R-D autre que pour la défense et l'espace par grands objectifs, 1979 ou 1980	17
Tableau 1-3	Financement public de la R-D par secteur d'exécution exprimé en % du PIB, 1977 ou 1980	19
Tableau 2-1	Part du secteur de l'enseignement supérieur dans l'effort national de R-D en %, 1979 ou année la plus proche	27
Tableau 2-2	Recherche universitaire en pourcentage du PIB, 1979 ou année la plus proche et 1970 ou année la plus proche	29
Tableau 2-3	Taux de croissance moyens annuels des dépenses de recherche universitaire, en %, 1970-1979 ou années les plus proches	32
Tableau 2-4	Recherche universitaire en pourcentage du PIB par domaine scientifique, 1979 ou année la plus proche . .	34
Tableau 3-1	Dépenses totales de R-D (DIRD) en $, en % du PIB, per capita, Canada et régions du Canada, 1979	42
Tableau 3-2	Dépenses totales de R-D (DIRD) per capita, pays de l'OCDE, 1979, en $ US	43
Tableau 3-3	Dépenses publiques et privées de R-D, Canada et régions du Canada, 1979	45
Tableau 3-4	Le financement public fédéral et provincial de la R-D, Canada et régions du Canada, 1979	48
Tableau 3-5	Financement public de la R-D par secteur d'exécution en % du PIB, Canada et régions du Canada, 1979	50

Tableau 3-6	Le financement public de la R-D exécutée par des organismes fédéraux dans les régions du Canada, 1980	52
Tableau 3-7	Part de la recherche universitaire dans l'effort total de R-D, Canada et régions du Canada, 1979, en pourcentage	54
Tableau 3-8	Dépenses pour la recherche universitaire per capita, en $ et en % du PIB, Canada et régions du Canada, 1979	55
Tableau A.3-1	Population et produit intérieur brut, Canada et régions du Canada, 1979	58
Tableau A.3-2	Dépenses pour la recherche universitaire per capita, pays de l'OCDE, 1979	59
Tableau 4-1	Les dépenses intramuros de R-D du secteur des entreprises en pourcentage du PIB, 1979	66
Tableau 4-2	Intensité de R-D des industries manufacturières (dépenses totales intramuros de R-D/valeur ajoutée) . .	70
Tableau 4-3	Dépenses totales intramuros de R-D des industries manufacturières, en millions de dollars canadiens, Canada, 1979	73
Tableau 4-4	Dépenses intramuros de R-D financés par les entreprises des industries manufacturières, en millions de dollars canadiens, Canada, 1979	75
Tableau 4-5	Dépenses totales intramuros de R-D des industries manufacturières, en millions de dollars canadiens, Québec, 1977	76
Tableau 4-6	Dépenses de R-D financés par les entreprises et effectués au Canada, en millions de dollars canadiens, 1981 . . .	79
Tableau 4-7	Dépenses totales intramuros de R-D de l'ensemble des industries, en millions de dollars canadiens	81
Tableau 5-1	Paiements et recettes technologiques des industries canadiennes, 1979, en millions de dollars	96

Tableau 6-1 Indice bénéfice-coût de la R-D (impact des mesures fiscales) 20 pays, 1981 120

Tableau 6-2 Indice global bénéfice-coût de la R-D (impact de tous les incitatifs à la R-D) 123

INTRODUCTION

En 1979, alors que les Etats-Unis consacraient plus de 36 milliards de dollars (US) à la recherche et au développement, la dépense de l'Australie s'élevait à 920 millions de dollars et celle du Canada atteignait un peu plus de 2 milliards de dollars, alors qu'au Québec, on ne dépensait que 501 millions de dollars (US) à des fins de R-D. Ces différences énormes dans les sommes consacrées par les pays à la R-D (tableau 1) se comprennent facilement si l'on tient compte de la dimension économique des pays en cause. En effet, alors que le produit intérieur brut des Etats-Unis s'élevait en 1979 à 2 334,3 milliards de dollars (US), celui du Québec n'était que de 62,1 milliards de dollars (Can). Dans ces conditions, au même titre que l'on peut s'attendre à ce que les dépenses de consommation ou d'investissement soient plus élevées dans une économie de la dimension de l'économie américaine que dans l'économie québécoise, on comprendra que les dépenses de R-D effectuées aux Etats-Unis soient plus élevées qu'au Québec.

Plus intrigantes sont, toutefois, les disparités dans les efforts relatifs des pays pour la R-D. Ainsi, en 1979, les Etats-Unis consacraient 2,39 % de leur PIB à la R-D, le Japon 2,04 %, le Royaume-Uni 2,20 % et le Canada que 1,04 % (tableau 1). Au Québec, les dépenses de R-D n'équivalaient qu'à 0,95 % du PIB, une proportion nettement inférieure à ce que l'on trouve dans les pays industrialisés de l'OCDE. Si la R-D est rentable du point de vue économique, pourquoi de tels écarts existent-ils? Est-ce dû essentiellement à un dynamisme différent des preneurs de décisions des divers pays ou encore à une mauvaise distribution des incitations gouvernementales?

A voir les objectifs que se fixent certains gouvernements en termes d'efforts relatifs de R-D, on serait porté à croire qu'ils ont donné une réponse positive aux questions qui précèdent. Ainsi, le grand objectif de la politique scientifique du Canada est que le total

Tableau 1

Dépenses totales de R-D (DIRD) et en % du PIB, 1979

	en % du PIB	DIRD en millions de $ E.U. (1)
Allemagne fédérale	2,27	17 366
Etats-Unis	2,39	56 163
France	1,81	10 366
Royaume-Uni	2,20	6 994
Japon	2,04	20 063
Moyenne	2,14 (2)	
Australie	0,99	920
Belgique	1,37	1 516
Canada	1,04	2 134
Italie	0,89	2 669
Pays-Bas	1,99	2 363
Suède	1,87	2 012
Suisse	2,29	2 329
Moyenne	1,49	
Québec	0,95	301

Source : Statistique Canada (1982), p. 13 et OCDE (1981), Tableau 1.1, p. 9 et Statistique Canada (1980).

(1) On trouvera divers qualificatifs de ces chiffres dans OCDE (1981), Tableau 1-1, p. 9.

(2) Les moyennes que l'on trouve dans ce tableau de même que dans tous les autres tableaux de ce rapport sont des moyennes non pondérées parce qu'elles nous fournissent ce type d'informations requises dans cette recherche.

des dépenses de R-D s'élève à 1,5 % du PNB en 1985 alors que le gouvernement français a établi un objectif de 2,5 % pour la même année[1].

On ne peut raisonnablement fixer de tels objectifs sans préalablement connaître les facteurs explicatifs des disparités dans les efforts relatifs de R-D. Nous allons précisément montrer dans ce qui suit que ces disparités dans les efforts relatifs de R-D résultent, d'abord et avant tout, des différences internationales dans les objectifs, les obligations et les contraintes qu'ont les décideurs publics et privés dans les différents pays.

La présente étude se divise en trois grandes parties. Dans une première partie, nous tenterons d'expliciter les facteurs explicatifs des disparités dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités. Cette recherche se situera d'abord au niveau international (chapitre I et II) ce qui nous permettra par la même occasion de positionner le Canada et le Québec parmi les pays les plus industrialisés de l'OCDE. Dans un troisième chapitre de cette première partie, nous nous intéresserons au même problème des disparités dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements ou les universités mais cette fois au sein même du Canada. Nous pourrons ainsi positionner le Québec dans l'ensemble canadien.

Il y a aussi des différences internationales et régionales dans les efforts relatifs de R-D financés par les entreprises privées. La partie II de l'étude sera consacrée à l'évaluation et à l'explication de ces disparités. Par la même occasion et comme dans la partie I, nous situerons le Canada et le Québec au niveau international et nous déterminerons la position du Québec dans le Canada.

---

[1] Statistique Canada (1982), p. 5.

Les deux premières parties nous ayant fourni les éléments essentiels à l'évaluation de la politique scientifique du Canada, nous questionnerons dans une troisième partie les grandes orientations de cette politique scientifique eu égard aux structures de financement et d'exécution de la R-D.

PARTIE I

Les disparités internationales et nationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités

Trois chapitres composent la présente partie. Dans le premier, nous situerons au niveau international l'étude des disparités dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements. L'objectif de ce premier chapitre est de voir en quoi les obligations et les objectifs différents des gouvernements selon les pays peuvent expliquer l'existence de telles disparités. Nous étudierons aussi comment le rôle militaire particulier des quatre pays de l'OCDE que sont l'Allemagne Fédérale, les Etats-Unis, la France et le Royaume-Uni explique la grande partie des disparités en cause.

Dans un deuxième chapitre nous examinerons, toujours au niveau international, les disparités dans les efforts relatifs de recherche universitaire. Ce chapitre vise surtout à positionner le Canada et le Québec au niveau international quant à l'effort relatif de R-D universitaire.

Au sein même du Canada, on trouve des disparités régionales considérables dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités. Qu'est-ce qui explique ces disparités? Comment le Québec se situe-t-il dans l'ensemble canadien? Voilà les questions auxquelles le troisième chapitre tentera de répondre.

CHAPITRE I

Les disparités internationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements

Dans tous les pays, le financement public de la R-D est essentiellement fait pour atteindre quatre objectifs fondamentaux :

- assurer la sécurité nationale,
- promouvoir la santé et le développement social,
- promouvoir le développement et la diffusion des connaissances générales,
- influencer la croissance économique et le développement industriel.

Or, compte tenu des obligations différentes des pays, le grand objectif qui les différencie en termes du financement public de la R-D est celui de la sécurité nationale. En effet, la division du bloc occidental en deux groupes de pays implicitement ennemis a conduit à la constitution d'alliances militaires à l'est et à l'ouest. Au sein de ces alliances, les intérêts du ou des grands pays les poussent à assumer la majeure partie des coûts de la défense comme nous l'enseigne la théorie économique des alliances. Dans ces conditions, une partie importante des disparités internationales dans le financement public des dépenses de R-D s'expliqueront par les écarts dans le financement public de la R-D pour la défense et l'espace en pourcentage du PIB.

Les données présentées au tableau 1-1 confirment bien la validité de cette proposition[1]. On constate d'abord que les quatre pays assumant le leadership militaire au sein de l'Alliance atlantique ont un financement public de la R-D s'élevant en moyenne à 1,1 % de leur PIB. Cette moyenne ne s'élève qu'à 0,65 % pour les autres pays.

---

[1]Dans le présent texte, nos comparaisons se limiteront toujours aux pays de l'OCDE fortement et moyennement impliqués en R-D. Il s'agit des douze pays donnés au tableau 1-1.

Tableau 1-1

Le financement public de la R-D
1979 ou 1980

	Financement public de la DIRD en % du PIB	Financement public de la R-D pour la défense et l'espace en % du PIB	Financement public de la R-D excluant défense et espace en % du PIB
Allemagne fédérale	1,1	0,220	0,880
Etats-Unis	1,2	0,737	0,463
France	1,0	0,459	0,541
Royaume-Uni	1,1	0,679	0,421
Moyenne	1,1	0,524	0,576
Australie	0,722	0,124	0,598
Belgique	0,671	0,002	0,669
Canada	0,562	0,044	0,518
Italie	0,427	0,012	0,415
Japon	0,600	0,080	0,520
Pays-Bas	0,935	0,029	0,906
Suède	0,729	0,115	0,614
Suisse	0,481	0,084	0,397
Moyenne	0,647	0,066	0,581
Québec	0,29	(1)	(1)

Source : Calculés à partir de : OCDE (1981) : Tableau 2.4, p. 37; Tableau 2.16, p. 54; données p. 159; Tableau 3.10, p. 163, et Statistique Canada (1982), p. 13.

(1) Les données disponibles pour le Québec ne nous permettent pas de les ventiler entre le financement public de la R-D pour la défense et les autres. Comme dans le cas des autres pays, il s'agit pour le Québec de l'ensemble du financement public de la R-D peu importe le niveau de gouvernement impliqué.

En consacrant l'équivalent de 0,29 % de son PIB au financement public de la R-D, le Québec se retrouve bon dernier si on le compare à l'ensemble des pays retenus au tableau 1-1. Cet effort relatif du Québec est pratiquement quatre fois plus faible que celui fait en moyenne par les quatre grands pays assumant un leadership militaire au sein de l'OTAN et plus de deux fois inférieur à l'effort relatif des huit autres pays du tableau 1-1.

Exception faite du cas du Québec[1], cette différence dans le financement public de la R-D en pourcentage du PIB ne provient cependant que des écarts dans les efforts que font les pays pour la défense et l'espace. Ainsi, pour les quatre pays assumant le leadership de la défense dans l'Alliance atlantique, le financement public de la R-D pour la défense et l'espace s'élève en moyenne à 0,524 pour-cent de leur PIB. Pour les autres pays, le financement public de la R-D pour la défense et l'espace ne compte que pour 0,066 pour-cent de leur PIB.

On réalise donc que les disparités internationales dans les efforts publics de R-D existant entre les quatre grands pays que sont l'Allemagne, les Etats-Unis, la France, le Royaume-Uni et les autres pays ne proviennent essentiellement que de leurs obligations et leurs objectifs militaires différents. Ainsi, l'écart entre le financement public de la DIRD en % du PIB des quatre premiers pays et celui des autres s'élève à 0,45 % (i.e. 1,1 % - 0,647 %) soit le même écart que l'on retrouve entre les deux groupes de pays dans l'effort relatif de R-D pour la défense et l'espace (i.e. 0,524 % - 0,066 % = 0,46 %).

Il découle de ce qui précède que lorsque l'on exclut la défense et l'espace, il n'y a, en moyenne, aucune différence dans l'effort public relatif des grands et des petits pays industrialisés

---

[1]Dans le cas du Québec, les biais dans la distribution régionale des fonds fédéraux jouent un rôle dominant dans l'explication de la faiblesse de son effort relatif. C'est ce que nous verrons au chapitre III.

de l'OCDE que nous avons retenus. C'est ce que nous indique la colonne 3 du tableau 1-1 où nous trouvons que les quatre grands pays consacrent 0,576 % de leur PIB au financement public de la R-D alors que l'effort des autres pays s'élève à 0,581 % de leur PIB.

A l'aide de données de 1977, Palda et Pazderka (1982) avaient déjà trouvé une corrélation élevée et hautement significative entre l'intensité des activités de défense et celle des activités de recherche pour divers pays de l'OCDE. En effet, à l'aide de données sur treize pays les plus industrialisés de l'OCDE, l'auteur trouve un coefficient de corrélation de rang de 0,74 entre l'intensité des activités de défense (mesurée par le rapport dépenses de défense/PNB) et l'intensité des activités de recherche (mesurée par le rapport dépenses de R-D/PIB). Cette corrélation est significative au seuil de confiance de 1 %.

La différenciation internationale dans l'importance que les pays accordent aux trois autres grands objectifs n'est pas sans intérêt comme nous le révèlent les données du tableau 1-2[1].

On réalise d'abord que la division que nous avions trouvée entre les quatre grands pays de l'Alliance atlantique et les autres concernant les efforts publics de R-D pour la défense n'existe pas pour les autres objectifs. Il n'y a pas de lien entre la dimension des pays et l'ampleur de leur financement public de la R-D (excluant la défense) en pourcentage de leur PIB.

Commençons par le financement public de la R-D pour l'atteinte d'objectifs économiques en % du PIB (colonne 1 du tableau 1-2). En moyenne, les pays consacrent 0,276 % de leur PIB à l'atteinte de ces objectifs économiques. Mais contrairement à ce que l'on pense généralement, des pays aussi fortement impliqués en R-D que les Etats-Unis et le Royaume-Uni accordent un pourcentage plus faible de leur PIB au

---

[1]De telles données ne sont pas disponibles pour le Québec.

Tableau 1-2

Financement public de la R-D autre que pour la défense et l'espace, par grands objectifs (1979 ou 1980)

	Financement de la R-D pour l'atteinte d'objectifs économiques en % du PIB	Financement de la R-D pour la promotion des connaissances en % du PIB	Financement de la R-D pour la santé et les services sociaux en % du PIB
Allemagne fédérale	0,477	0,244	0,133
Etats-Unis	0,215	0,047	0,182
France	0,284	0,152	0,076
Royaume-Uni	0,198	0,143	0,043
Australie	0,297	0,156	0,071
Belgique	0,276	0,213	0,181
Canada	0,307	0,112	0,097
Italie	0,230	0,152	0,033
Japon	0,337	0,136	0,056
Pays-Bas	0,257	0,317	0,106
Suède	0,205	0,290	0,119
Suisse	0,165	0,187	0,043
Moyenne	0,276	0,196	0,096

Source : Calculs faits à partir des données du tableau 1.1 et OCDE (1981), Tableau 2.16, p. 54 et Tableau 3.10, p. 163.

financement public de la R-D pour l'atteinte d'objectifs économiques. Dans ce domaine, c'est par ordre l'Allemagne fédérale, le Japon et, il faut le remarquer, le Canada qui font les efforts relatifs les plus considérables.

Si l'effort relatif du Canada pour la R-D à des fins économiques est remarquablement élevé, la situation est bien différente pour le financement public de la R-D pour la promotion des connaissances. Ainsi, alors qu'en moyenne les gouvernements allouent 0,196 % de PIB au financement de la R-D visant la promotion des connaissances, l'effort relatif du Canada ne s'élève qu'à 0,112 % du PIB. Le Canada se retrouve d'ailleurs à l'avant dernier rang des douze pays retenus pour cet objectif.

Le Québec se trouvant déjà nettement en-dessous de la moyenne canadienne pour le financement public de la R-D en pourcentage du PIB, on peut imaginer à quel point son effort relatif de R-D pour la promotion des connaissances doit être faible comparé à ce qui se fait dans les pays industrialisés de l'OCDE.

Enfin, concernant le financement public de la R-D pour la santé et les services sociaux en % du PIB, le Canada fait un effort relatif correspondant à la moyenne des douze pays retenus (colonne 3, tableau 1-2).

Une dernière information qui n'est pas sans intérêt est le secteur d'exécution de la R-D financée par les gouvernements. Le tableau 1-3 nous présente cette ventilation par secteur d'exécution du financement public de la R-D.

On y retrouve d'abord la division entre les quatre pays assumant le leadership militaire dans l'Alliance atlantique et les autres.

Tableau I-1

Financement public de la R-D par secteur d'exécution exprimé en % du PIB (1977 ou 1979 ou 1980)

	Entreprises privées	Laboratoires d'Etat	Universités et institutions à but non lucratif[1]
Allemagne fédérale	0,33	0,33	0,4[illegible]
Etats-Unis	0,53	0,24	0,37
France	0,37	0,37	0,3[illegible]
Royaume-Uni	0,41	0,48	0,36
Moyenne	0,36	0,36	0,33
Australie	0,014	0,48	0,2[illegible]
Belgique	0,074	0,19	0,[illegible]
Canada	0,062	0,30	0,2[illegible]
Italie	0,051	0,22	0,1[illegible]
Japon	0,020	0,24	0,3[illegible]
Pays-Bas	0,047	0,34	0,4[illegible]
Suède	0,204	0,13	0,37
Suisse	0,029	0,15	0,2[illegible]
Moyenne	0,061	0,24	0,3[illegible]
Ecart des moyennes	0,30	0,13	0,[illegible]
Québec	0,07	0,12	0,1[illegible] [2]

Source : Calculés à partir des données du tableau I-1 et OCDE (1981), Tableau 3.8, p. 40 et Statistique Canada (1982), Tableau V, p. 13 ainsi que Statistique des sciences, Vol. 3, No 9, Tableau II.1 III.

(1) Notons qu'il s'agit ici du financement public de la recherche universitaire à l'exclusion de la recherche financée par les fonds propres des universités. Donc, en principe, la valeur monétaire du temps que les professeurs et le personnel consacrent à la recherche de même que les autres frais de recherche financés par les universités elles-mêmes ne sont pas inclus dans la présente définition du financement public de la R-D universitaire.

(2) Comme nous n'avons pas la même source de données pour le Québec et l'ensemble des autres pays, nous pensons que le chiffre pour les universités sous-estimerait la situation du Québec à cause des méthodes particulières de calculs de l'OCDE que nous n'avons pu appliquer au cas du Québec. Ce problème ne se pose pas pour les deux autres secteurs d'exécution.

Comme ces quatre pays, à cause de leurs obligations militaires et leurs objectifs de défense, ont un effort relatif (en termes de % du PIB) de financement public de la R-D pratiquement le double de celui des autres pays, il est normal que l'on retrouve qu'en pourcentage du PIB les dépenses gouvernementales de R-D exécutées dans chacun des secteurs soient plus élevées dans ces quatre pays. En fait, on retrouve tout simplement l'écart de 0,45 % du PIB entre les deux groupes de pays discutés au tableau 1-1 et imputable aux obligations militaires des quatre premiers pays.

Ceci dit, la question intéressante est de savoir si l'effort relatif plus considérable de certains pays dû au financement public de la R-D pour la défense et l'espace est uniformément distribué entre les trois grands secteurs d'exécution. Il semblerait que non.

Les 0,45 % du PIB supplémentaires consacrés au financement public de R-D par les quatre leaders de l'Alliance atlantique auraient bien davantage profité aux entreprises privées et aux laboratoires d'état qu'aux universités. En effet, il semblerait que 67 % de l'effort supplémentaire du financement public de la R-D fait par les quatre grands pays auraient été exécutés dans les entreprises privées, 22 % dans les laboratoires d'état et 11 % seulement dans les universités. On réalise donc à quel point les obligations et les objectifs des pays en matière de dépense militaire et de conquête de l'espace peuvent influencer l'importance absolue et relative de la R-D publique exécutée dans le secteur privé et dans les laboratoires de l'état.

Le tableau 1-3 nous permet aussi de positionner le Canada et le Québec au niveau international. On trouve, d'abord, que dans le groupe des pays n'ayant pas d'obligations militaires particulières, le Canada fait exécuter par l'entreprise privée une dépense publique de R-D en % du PIB tout à fait semblable à celles des autres pays. Sur huit

pays, le Canada se classerait troisième à cet égard. Le Québec devancerait le Canada dans ce classement ce qui implique que concernant l'exécution par l'entreprise privée de la R-D financée par les gouvernements, le Québec se classe très bien parmi les pays industrialisés de l'OCDE.

Le financement public de la R-D en % du PIB réalisé dans les laboratoires d'état est plus élevé au Canada que ce que l'on trouve en moyenne dans les pays comparables. En effet, au Canada le financement public de la R-D exécutée dans des organismes gouvernementaux de recherche est équivalent à 0,3 % du PIB alors que la moyenne pour les pays comparables est de 0,26 %. On ne peut pas en dire autant du Québec qui se classe bon dernier dans la liste des pays retenue pour le financement public de la R-D en pourcentage du PIB exécuté dans les laboratoires d'état. Cette situation est bien connue et s'explique surtout par la localisation d'une grande partie des laboratoires fédéraux en Ontario et plus particulièrement dans la capitale nationale.

La différence la plus importante entre le Canada et les autres pays se retrouve dans le financement public de la R-D en % du PIB réalisé dans les universités. En moyenne, le financement public de la R-D en % du PIB réalisé dans les universités s'élève à 0,32 dans l'ensemble des pays retenus au tableau 1-3. Le même pourcentage pour le Canada est de 0,2. A cet égard, sur les douze pays considérés, le Canada se classe onzième et n'est suivi que par l'Italie.

Conclusion

Six grandes conclusions peuvent être tirées de cette analyse du financement public des dépenses de la R-D.

- Les disparités internationales dans le financement public de la R-D en pourcentage du PIB sont essentiellement dues aux obligations militaires des quatre grands pays de l'OTAN. Si nous excluons les dépenses de la R-D pour la défense et l'espace, nous ne trouvons plus, en moyenne, d'écart entre l'effort relatif de la R-D des grands et des petits pays. Il serait donc erroné d'attribuer à un dynamisme plus fort de certains pays leurs efforts relatifs plus grands de la R-D.

- Pour l'atteinte d'objectifs économiques, les efforts relatifs des grands pays en terme de financement public de la R-D ne sont pas plus considérables que ceux des autres pays. A cet égard, sur les douze pays retenus, les Etats-Unis se classeraient neuvième et le Canada troisième.

- Les gouvernements des pays assumant le leadership militaire dans l'OTAN font exécuter une forte partie de la R-D requise à cette fin par les entreprises privées. C'est essentiellement ce qui explique la différence entre ces derniers pays et les autres quant à l'importance des dépenses publiques de R-D exécutées par les entreprises privées.

- Comparativement aux autres pays étudiés, le Canada fait un effort relatif faible pour le développement et la promotion des connaissances et ne privilégie pas les universités comme secteur d'exécution des dépenses publiques de la R-D.

- Au Québec, le financement public de la R-D en pourcentage du PIB est nettement inférieur à ce que l'on trouve pour le Canada et pour l'ensemble des pays les plus industrialisés de l'OCDE.

- La situation québécoise n'est pas due au financement public moindre de la R-D exécutée dans les entreprises privées mais est surtout imputable au faible nombre des laboratoires gouvernementaux fédéraux installés au Québec et aussi au financement public de la R-D universitaire en pourcentage du PIB qui est nettement inférieur au Québec à tout ce que l'on trouve dans les pays les plus industrialisés.

CHAPITRE II

Les disparités internationales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les universités

On entend régulièrement, autant au Québec que dans le reste du Canada, qu'il y a trop de recherche dans les universités et les laboratoires d'état et pas suffisamment dans les entreprises. C'est pourquoi les gouvernements, tant fédéral que provinciaux, n'ont vraiment pas privilégié ce type de recherche au cours des dix dernières années. Nous allons dans la présente section tenter de répondre à deux questions : Est-il vrai que l'effort consenti par le Canada et le Québec pour la recherche universitaire est si considérable? Quelle est l'importance de la recherche universitaire?

1. La recherche universitaire au Canada et au Québec : une comparaison internationale

Soulignons au départ qu'un certain nombre de données statistiques qui seront présentées dans ce qui suit sont des approximations faites par l'OCDE. Malheureusement, comme le souligne l'OCDE dans divers rapports, les pays membres n'ont pas tous et pas toujours attaché l'importance qu'il fallait à la collecte et à la compilation des données sur la recherche universitaire[1]. Il demeure que les données de l'OCDE et les estimations que cet organisme a dû faire dans certains cas sont les seules données cohérentes permettant une comparaison internationale.

Ces réserves étant faites, voyons comment le Canada et le Québec se situent internationalement quant à l'importance de la recherche universitaire.

---

[1]Pour plus de détails sur ce problème, cf. OCDE (1981).

La tableau 2-1 nous donne la part de la recherche universitaire dans l'effort national de la R-D. Nous avons divisé le groupe de 12 pays en deux sous-groupes, soit les pays grandement impliqués en R-D et les pays moyennement impliqués en R-D[1]. A ces deux sous-groupes, nous avons ajouté le Québec.

Le premier fait qui attire notre attention à l'examen du tableau 2-1 est, qu'en moyenne, la part que les pays grandement impliqués en R-D consacrent à la recherche universitaire est nettement inférieure à celle consacrée par les pays moyennement impliqués en R-D. En effet, la différence est de quelque six points de pourcentage.

Dans le groupe des pays moyennement impliqués en R-D, le Canada se classe deuxième (25,9 %) pour la part de son effort de R-D consacré à la recherche universitaire. En consacrant 32 % de son effort national de R-D à la recherche universitaire, le Québec se classerait au deuxième rang de l'ensemble des pays les plus industrialisés de l'OCDE. C'est un pourcentage nettement supérieur à l'effort moyen consenti par les pays moyennement impliqués en R-D. C'est probablement à partir de faits semblables que l'on pense dans certains milieux que la recherche universitaire est trop importante dans ce pays.

Or, ces chiffres ne nous disent, en fait, rien sur l'importance quantitative des universités comme secteur d'exécution de la

---

[1]Cette division est régulièrement retenue par l'OCDE. Nous n'avons pas retenu les pays faiblement impliqués en R-D puisqu'ils avaient peu d'intérêt dans l'étude du positionnement du Canada au niveau international.

Tableau 2-1

Part du secteur de l'enseignement supérieur dans l'effort national de R-D en % (1979 ou année la plus proche) [1]

Allemagne fédérale	17,9
Etats-Unis	14,5
France	15,5
Japon	28,5
Royaume-Uni	11,4
Moyenne	17,6
Australie	35,1 [2]
Belgique	20,6
Canada	25,9
Italie	21,2
Pays-Bas	24,8
Suède	21,7
Suisse	17,7
Moyenne	23,9
Québec	32,0

[1]Contrairement aux chiffres du tableau 1-3 du chapitre I, les données du présent chapitre sur la R-D exécutée dans les universités comprennent, en principe, une valeur imputée pour le temps que les professeurs et le personnel consacrent à la recherche de même que d'autres frais de recherche financés par les universités. C'est ce qui explique les différences dans les chiffres du présent chapitre et ceux du chapitre I.

[2]Date la plus récente (1975).

Source : OCDE (1981), Tableau 2.53B, p. 109, Tableau 3.33, p. 193, et Statistique Canada (1981), Tableau 2.

recherche qu'elles financent elles-mêmes et qui est financée par les gouvernements ou d'autres organismes. En effet, il suffit que les dépenses de R-D du secteur privé soient très faibles dans un pays (ou toute autre catégorie de dépenses) pour que la part en pourcentage de la recherche universitaire devienne plus considérable.

Pour vraiment connaître et pouvoir comparer l'effort que les divers pays consacrent à la recherche universitaire, il est préférable de prendre le total des dépenses de R-D exécutées dans les universités en pourcentage du PIB (Produit Intérieur Brut). C'est ce que nous trouvons au tableau 2-2. On réalise d'abord que la différence entre les pays moyennement impliqués en R-D et les pays grandement impliqués en R-D quant à l'effort relatif consacré à la recherche universitaire est pratiquement nulle. D'ailleurs, c'est le Japon qui fait que le premier groupe se distingue vraiment du second.

Selon cette deuxième façon de comparer l'effort de recherche universitaire dans les divers pays, le Canada se classe onzième sur les douze pays retenus et le Québec occuperait le huitième rang. Le Canada et le Québec, en ne consacrant respectivement que l'équivalent de 0,24 et de 0,30 % de leur PIB à la recherche universitaire, se situent nettement en-dessous de la moyenne des principaux pays industrialisés de l'OCDE. L'image est donc bien différente de celle que nous avions tirée du tableau 2-1.

Par ailleurs, le Japon est souvent cité en exemple pour tout ce qui est R-D et innovation technologique. Retenons qu'en consacrant l'équivalent de 0,57 % de son PIB à la recherche universitaire, il se classe bon premier des douze pays retenus pour cette analyse. On est souvent porté à penser que ce pays ne valorise que la recherche industrielle et très appliquée. On réalise que le développement des

Tableau 2-2

Recherche universitaire en pourcentage du PIB (1979 ou année la plus proche et 1970 ou année la plus proche) [1]

	1979	1970	Δ en %
Allemagne fédérale	0,41	0,36	23,4
Etats-Unis	0,35	0,43	-22,8
France	0,27	0,32	-18,5
Japon	0,57	0,46	19,3
Royaume-Uni	0,25	0,22	12,0
Moyenne	0,37	0,36	
Australie	0,35 [2]	0,35 [2]	-
Belgique	0,29	0,45	-35,2
Canada	0,24	0,33	-37,5
Italie	0,18	0,22	-22,2
Pays-Bas	0,49	0,48	2,0
Suède	0,44	0,27	38,6
Suisse	0,43	0,28	34,9
Moyenne	0,35	0,34	
Québec	0,30	-	-

[1] Il s'agit dans ce tableau de toutes les dépenses de R-D faites dans les universités peu importe leurs sources de financement.

[2] Date la plus récente (1975).

Source : Calculs faits à partir de OCDE (1981), Tableau 2.53C, p. 109, Tableau 3.32, p. 193 et Statistique Canada (1981), Tableaux II et III.

connaissances scientifiques, qui est le propre de la recherche universitaire, occupe une place de choix dans l'effort total de R-D du Japon.

La dernière colonne du tableau 2-2 nous donne l'évolution de l'effort relatif (en termes de % du PIB) de recherche universitaire dans les divers pays. On constate que dans cinq pays sur onze, la recherche universitaire en pourcentage du PIB a diminué, souvent fortement, au cours des années 70 (1970 à 1979). Dans ce groupe de cinq pays où la recherche universitaire en pourcentage du PIB a diminué, le Canada se classe deuxième pour l'importance de la diminution en pourcentage (-37,5 %) immédiatement derrière la Belgique. Alors qu'en 1970, le Canada se situait tout à fait dans la moyenne des pays moyennement impliqués en R-D pour la recherche universitaire en pourcentage du PIB (Canada : 0,33 et moyenne = 0,34) plus de dix points séparaient en 1979 l'effort canadien (0,24) de l'effort moyen des pays moyennement impliqués en R-D (0,35).

Nous n'avons pas pour le Québec les données nous permettant de calculer l'évolution de la recherche universitaire au cours des années 70. Il est fort probable que la décroissance ait été moins forte que ce qu'a connu l'ensemble du Canada. En effet, la très forte poussée de la clientèle universitaire au Québec depuis le début des années 70 a entraîné un développement du corps professoral relativement plus rapide que dans le reste du pays et principalement qu'en Ontario. Comme une partie du temps des professeurs est imputé aux dépenses de recherche dans les universités, on peut penser que la position relative du Québec se serait améliorée par rapport à celle du reste du Canada.

Parmi les pays qui ont servi d'exemple pour leur leadership scientifique et technologique au cours des années 70 (Japon, Allemagne,

Suède, Suisse) aucun n'affiche une diminution dans l'importance des dépenses de recherche des universités en pourcentage du PIB. Bien au contraire, l'augmentation moyenne des dépenses de recherche des universités en pourcentage du PIB au cours des années 1970 (1970-1979) a été de 29 % pour ces quatre pays, ce qui contraste drôlement avec la baisse de 37,5 % qu'a connue le Canada au même chapitre.

Le tableau 2-3 qui nous donne les taux de croissance moyens annuels des dépenses de recherche universitaire pour les années 70, nous révèle pourquoi les divers pays ont connu l'évolution décrite au tableau 2-2. On voit que le Japon, l'Allemagne, la Suède et la Suisse ont tous connu des taux de croissance annuels moyens excédant 4,5 % entre 1970 et 1979. Le Japon est d'ailleurs bon premier avec un taux de croissance annuel moyen de 8 %.

Le Canada, avec un taux de croissance annuel des dépenses de recherche universitaire de 0,6 % au cours des années 70, se distingue très nettement des pays les plus dynamiques du point de vue de la R-D' (4,5 %) et même de l'ensemble des pays retenus (autres que le Canada) qui ont affiché une croissance annuelle moyenne des dépenses de recherche universitaire de 3,5 %. Compte tenu du taux d'inflation élevé qu'a connu le Canada au cours des années 70, ce faible taux de croissance des dépenses de recherche universitaire implique une forte baisse de ces dépenses en termes réels.

En somme, on réalise que le Canada, contrairement à la grande majorité des pays les plus industrialisés de l'OCDE, a accordé très peu d'importance à l'évolution de la recherche universitaire au cours des années 70.

La division des dépenses de recherche universitaire par grand domaine scientifique nous permet de savoir si l'effort relatif du Canada

Tableau 2-3

Taux de croissance moyens annuels des dépenses de recherche universitaire, en % (1970-1979 ou années les plus proches)

Allemagne fédérale	4,6
Etats-Unis	0,9
France	2,3
Japon	8,0
Royaume-Uni	4,1
Moyenne	4,0
Australie	-
Belgique	-1,2
Canada	0,6
Italie	0,8
Pays-Bas	3,5
Suède	6,6
Suisse	6,0
Moyenne	2,7

Source : Calculs faits à partir de OCDE (1981), Tableau 2.53D, p. 109 et Tableau 3.33, p. 193.

est aussi faible dans les deux grands secteurs de recherche qui sont les sciences exactes, naturelles et de l'ingénieur d'une part, et les sciences sociales et humaines, d'autre part. Le tableau 2-4 nous donne pour la fin des années 70 et pour 11 pays, les dépenses de recherche universitaire en pourcentage du PIB selon les deux grands domaines scientifiques précités.

On réalise d'abord que les sciences exactes, naturelles et de l'ingénieur prennent la part du lion des dépenses de recherche universitaire en pourcentage du PIB autant dans les pays fortement impliqués en R-D (77 %) que dans les pays moyennement impliqués en R-D (79 %). Evidemment, les exigences différentes des deux domaines disciplinaires en terme d'équipements de recherche, de personnel de soutien...etc. expliquent probablement la différence constatée.

En sciences sociales et humaines, l'effort relatif du Canada (équivalant à 0,07 de son PIB en 1979) est tout à fait semblable à ce que l'on trouve dans la majorité des grands pays industrialisés de l'OCDE. Celui du Québec serait légèrement plus élevé que l'effort relatif moyen consenti par les pays industrialisés de l'OCDE. Encore ici, toutefois, le cas du Japon est plutôt surprenant. Il se classe, en effet, premier pour l'importance de son effort relatif de recherche universitaire en sciences sociales et humaines (équivalant à 0,22 % de son PIB). Cet effort relatif est d'ailleurs trois fois plus élevé que celui du Canada.

C'est dans le domaine des sciences exactes, naturelles et de l'ingénieur que les dépenses de recherche universitaire canadienne et québécoise en pourcentage du PIB se démarquent très nettement de celles des principaux pays de l'OCDE. Alors que l'ensemble des onze pays de l'OCDE retenus à l'exception du Canada (et du Québec) consacrait l'équivalent de 0,29 % de leur PIB à la recherche universitaire en sciences

Tableau 2-4

Recherche universitaire en pourcentage du PIB par domaine scientifique (1979 ou année la plus proche)

	Sciences exactes naturelles & de l'ingénieur	Sciences sociales et humaines
Allemagne fédérale	0,33	0,07
Etats-Unis	0,32	0,03
France	-	-
Japon	0,35	0,22
Royaume-Uni	0,19	0,06
Moyenne	0,30	0,09
Australie	0,25	0,10
Belgique	0,23	0,06
Canada	0,17	0,07
Italie	0,13	0,05
Pays-Bas	0,37	0,12
Suède	0,39	0,06
Suisse	0,37	0,06
Moyenne	0,27	0,07
Québec[1]	0,21	0,09

Source : Calculs faits à partir de OCDE (1981), Tableau 2.33C, p. 109, Tableau 3.30, p. 189 et tableau 2-2 du présent texte.

[1] N'ayant pas de données pour le Québec, on suppose que la répartition des dépenses de recherche universitaire entre les deux grands domaines disciplinaires se fait dans la même proportion que pour le Canada.

exactes, naturelles et de l'ingénieur, le Canada et le Québec n'y octroyaient respectivement que 0,17 % et 0,21 % de leur PIB, soit quelque 41 % et 28 % de moins que la moyenne des autres pays.

De ce qui précède, on peut tirer quatre grandes conclusions :

- D'abord, l'effort relatif du Canada et du Québec pour la recherche universitaire est faible et même très faible si on le compare à celui des pays les plus industrialisés de l'OCDE. Cette faiblesse est davantage marquée pour les sciences exactes, naturelles et de l'ingénieur que pour les sciences sociales et humaines.

- La situation était fort différente au début des années 70 puisqu'en consacrant à cette époque l'équivalent de 0,33 % de son PIB au financement de la recherche universitaire, le Canada se classait dans la bonne moyenne des pays industrialisés de l'OCDE. La croissance pratiquement nulle des dépenses de recherche universitaire au Canada au cours des années 1970 a fait chuter de 37,5 % les dépenses de recherche universitaire en pourcentage du PIB. L'évolution a probablement été moins défavorable au Québec.

- Les pays les plus cités en exemple pour leur dynamisme en recherche et développement industriels comme le Japon, l'Allemagne, la Suède et la Suisse n'ont pas négligé, pour autant, la recherche universitaire. Ces pays ont connu une croissance forte des dépenses de recherche universitaire au cours des années 70 et ont l'effort relatif de recherche universitaire le plus élevé.

- On peut difficilement voir comment on pourrait soutenir que l'un des problèmes de la R-D au Canada et au Québec est la trop grande importance de sa recherche universitaire. On pourrait sûrement plus facilement défendre la thèse contraire.

2. Sur l'importance de la recherche universitaire

Dans tous les pays industrialisés de l'OCDE, entre 60 et 75 % de la recherche dite fondamentale se fait dans les universités. Tout pays donc qui veut participer à cet effort collectif pour repousser les frontières de la connaissance le fera par sa recherche universitaire.

Pour beaucoup, cette recherche universitaire à caractère fondamental est peu utile puisqu'elle contribue faiblement au développement industriel et à la croissance économique. Si la mission de l'université n'était que la recherche, les défenseurs de la recherche appliquée et du développement auraient partiellement raison à court et à moyen terme. Cependant, l'université est aussi, et peut-être d'abord, un lieu de formation des chercheurs et du personnel hautement qualifié.

Dans cette mission d'enseignement et de formation de jeunes chercheurs, la recherche universitaire est incontestablement la pierre angulaire de l'édifice. Le goût de comprendre, de découvrir, d'innover ne peut s'acquérir et se développer que dans un milieu où la recherche de qualité est importante, dominante et omniprésente.

Il semble que des pays aussi dynamiques que l'Allemagne et le Japon ont bien compris que l'on ne développe pas la recherche industrielle au détriment de la recherche universitaire. Le développement de la recherche industrielle n'est possible qu'à l'aide des chercheurs de qualité formés dans les universités. Il semblerait que le Japon compte actuellement environ 10 % de tout le personnel de recherche au monde[1]. On comprend alors pourquoi ce pays est celui qui ferait l'effort relatif de recherche universitaire le plus élevé de tous les pays de l'OCDE.

---

[1] Statistique Canada (1987), p. 29.

Par ailleurs, une étude récente (Palda et Pazderka, 1982) a démontré qu'une des variables dominantes dans l'explication des différences internationales dans "l'intensité de la recherche" dans le secteur privé était l'importance de l'infrastructure scientifique générale d'un pays. Dans la partie empirique de l'étude, cette variable est approximée par le rapport entre la main-d'oeuvre totale consacrée à la recherche et au développement (exprimée en équivalents de personnel à temps plein) et la population active totale dans un pays.

Or, c'est précisément le rôle premier de l'université d'augmenter l'infrastructure scientifique d'un pays et ce faisant, elle permet d'accroître non seulement l'intensité de la recherche en général dans un pays mais aussi, et peut-être surtout, si l'on se fie aux résultats de Palda et Pazderka (1982), de hausser l'intensité de la recherche dans le secteur privé.

On réalise donc que la recherche universitaire ne concurrence pas la recherche du secteur industriel mais la complète et permet de fournir à ce secteur privé une infrastructure scientifique sans laquelle la recherche industrielle ne serait pas possible.

CHAPITRE III

Les disparités régionales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les gouvernements et les universités du Canada

Le tableau 3-1 nous indique qu'au sein du Canada, des différences régionales considérables existent dans l'intensité de l'activité de R-D. On voit d'abord que l'Ontario accapare près de 50 % de toutes les dépenses de R-D réalisées au Canada. Le niveau absolu des dépenses de R-D effectuées en Ontario est 7 fois plus élevé que celui que l'on trouve dans les provinces atlantiques et plus de 2 fois plus élevé que celui réalisé au Québec. Les régions du Canada ayant des dimensions économiques très différentes, on peut comprendre de telles différences dans les niveaux absolus de dépenses de R-D.

Comme au niveau international, les différences interrégionales dans les efforts relatifs (en % du PIB) méritent plus d'explications. En effet, alors que les dépenses de R-D réalisées en Ontario équivalent à 1,29 % de son PIB, elles ne s'élèvent qu'à 0,95 % du PIB au Québec et 0,65 % du PIB dans les provinces de l'Ouest. De même, les dépenses de R-D per capita s'élèvent à 93 $ au Québec et atteignent 153 $ en Ontario.

Ces dépenses de R-D per capita sont très faibles par rapport à ce que l'on trouve dans les pays les plus industrialisés de l'OCDE. En effet, comme nous l'indique le tableau 3-2, pour les 12 pays les plus industrialisés de l'OCDE, en moyenne, les dépenses de R-D per capita s'élèvent à 183 $. Dans les pays les plus dynamiques en termes d'activités de recherche, on trouve des dépenses de R-D per capita aussi élevées que 370 $ en Suisse, 283 $ en Allemagne, 254 $ aux Etats-Unis,...etc.

Tableau 3-1

Dépenses totales de R-D (DIRD) en $, en % du PIB, per capita, Canada et régions du Canada, 1979[1]

Régions	En millions de $	En % du PIB	Per capita ($)	En % de la DIRD canadienne
Québec	586	0,95	93	22
Ontario	1 313	1,29	154	49
Prov. atlantiques	180	1,12	80	7
Prov. de l'Ouest	578	0,65	88	22
Canada	2 629	1,04	111	100

Source : Statistique Canada (1982b).

[1]Les mêmes données sont disponibles pour 1980 mais par souci de cohérence avec les autres chapitres, nous avons décidé de prendre l'année 1979.

Tableau 3-2

Dépenses totales de R-D (DIRD) per capita, pays de l'OCDE, 1979 (en $ US)

Allemagne fédérale	283
Etats-Unis	254
France	193
Japon	173
Royaume-Uni	125
Australie	64
Belgique	155
Canada	111
Italie	47
Pays-Bas	183
Suède	242
Suisse	370
Moyenne	183
Québec ($ Can)	93

Source : Calculés à partir de OCDE (1981), Tableau 1.1, p. 9, Tableau 2.1, p. 31 et Tableau 3.1, p. 142.

Nous sommes donc, au Canada et au Québec, très loin de cette infrastructure scientifique forte et dynamique que l'on retrouve dans les pays les plus inventifs de l'OCDE.

Le but du présent chapitre est d'expliciter les facteurs explicatifs des disparités régionales dans les efforts relatifs de R-D financés et/ou exécutés par les organismes gouvernementaux et les universités et de déterminer le rôle que jouent ces disparités dans l'ensemble des écarts régionaux constatés au Canada. Par ailleurs, nous pourrons par la même occasion situer le Québec dans le contexte canadien.

Le tableau 3-3 nous présente une vue d'ensemble de la situation. On voit d'abord qu'il y a des disparités régionales autant dans les efforts relatifs de R-D financés par le secteur privé que dans ceux financés par le secteur public et que l'Ontario domine dans les deux secteurs. Toutefois, l'écart entre l'effort relatif de R-D (en % du PIB) privé du Québec et celui de l'Ontario (22 %) est nettement plus faible que l'écart entre l'effort relatif de R-D public de ces deux mêmes régions (48 %). On trouve le phénomène inverse dans les comparaisons des provinces atlantiques et des provinces de l'ouest avec l'Ontario. Dans ces cas, en effet, les écarts dans les efforts relatifs sont plus faibles pour les dépenses publiques de R-D que pour les dépenses privées de R-D. Tous les autres indicateurs que nous donnons au tableau 3-3 confirment cette situation dans les disparités régionales de R-D au Canada.

Dans le cas du Québec, ce qui frappe à l'examen du tableau 3-3 c'est la faiblesse généralisée de tous les indicateurs portant sur la R-D financée par les gouvernements. Ainsi, alors que dans l'ensemble du Canada le financement public de la R-D compte pour 0,41 % du PIB, au Québec le même pourcentage s'élève à 0,29 % seulement, soit un écart de

Tableau 3-3

Dépenses publiques et privées de R-D, Canada et régions du Canada, 1979

Régions	En millions de $		% du PIB		Per capita ($)		% du total canadien	
	Privées	Publiques	Privées	Publiques	Privées	Publiques	Privées	Publiques
Québec	262	182	0,42	0,29	42	29	25	16
Ontario	553	564	0,54	0,56	65	66	54	51
Prov.atlantiques	38	102	0,25	0,66	17	46	4	9
Prov.de l'Ouest	171	262	0,19	0,30	26	40	17	24
Canada	1 034	1 110	0,38	0,41	44	47	100	100

Source : Calculs faits à partir de Statistique Canada (1982b).

29 % entre les deux efforts relatifs. De même, alors que pour l'ensemble du Canada le financement public de la R-D per capita s'élève à 47 $, il n'est que de 29 $ au Québec, soit une disparité de 38 %. Enfin, le financement public de la R-D réalisée au Québec ne constitue que 16 % du total canadien.

Toutes ces disparités que nous constatons entre le Québec et l'ensemble du Canada sont nettement plus fortes si nous limitons la comparaison au Québec et à l'Ontario. Ainsi, la disparité entre les efforts relatifs de R-D financés par les gouvernements est de 48 % et celle entre le financement public de R-D per capita est de 56 %.

Deux niveaux de gouvernement interviennent dans le financement public de la R-D, le niveau fédéral et le niveau provincial. La première question qui se pose alors est de savoir si les disparités constatées proviennent du comportement des deux niveaux de gouvernement ou plutôt de l'un des deux niveaux.

Comme le financement public de la R-D n'inclut pas la partie de la recherche universitaire financée à même les subventions générales aux universités, nous examinerons dans une deuxième section du présent chapitre l'état des disparités régionales dans la recherche universitaire[1].

---

[1]Comme l'un des coûts principaux de la recherche universitaire est la partie du salaire des professeurs et du personnel correspondant au temps qu'ils consacrent à la recherche et que ces salaires sont financés à partir des subventions générales aux universités, on comprendra qu'une partie importante des dépenses de recherche universitaire n'est pas inclue dans les dépenses publiques de R-D.

1. La financement public fédéral et provincial de la R-D

Le tableau 3-4 nous donne la ventilation du financement public de la R-D par niveau de gouvernement et par région.

Voyons d'abord le financement public de la R-D en pourcentage du PIB. Nous avons vu antérieurement que cet effort relatif s'élevait à 0,41 % du PIB au Canada et à 0,29 % du PIB au Québec donc une différence de 0,12 point. Nous constatons au tableau 3-4 que cet écart est totalement dû à la faiblesse du financement fédéral de la R-D réalisée au Québec. En effet, le financement fédéral de la R-D en pourcentage du PIB pour l'ensemble du Canada s'élève à 0,35 % alors qu'il n'atteint que 0,22 % au Québec, soit une différence de 0,13 point. C'est aussi essentiellement la différence entre le financement fédéral de la R-D effectuée en Ontario et celui de la recherche réalisée au Québec qui explique l'écart considérable dans l'effort relatif de R-D public existant entre les deux provinces. D'ailleurs, si l'on fait exception des provinces atlantiques, il n'y a pas de disparités interrégionales dans le financement provincial de la R-D en pourcentage du PIB. Concernant les provinces atlantiques, on réalise que le gouvernement fédéral y joue un rôle particulièrement important dans le financement public de la R-D et cela autant en termes absolus qu'en pourcentage du PIB.

Le financement public fédéral de la R-D per capita nous montre la même faiblesse pour le Québec. Là encore, la totalité des écarts que nous avions constatés antérieurement pour l'ensemble du financement public de la R-D sont imputables aux particularités de la distribution régionale du financement fédéral de la R-D. Les provinces atlantiques et l'Ontario sont nettement favorisées par cette distribution. Même dans les provinces de l'ouest, on trouve un financement fédéral de la R-D per capita de quelque 32 % plus élevé qu'au Québec.

Tableau 3-4

Le financement public fédéral et provincial de la R-D, Canada et régions du Canada, 1979

Régions	En millions de $		en % du PIB		Per capita ($)		% du total canadien	
	Fédéral	Provincial	Fédéral	Provincial	Fédéral	Provincial	Fédéral	Provincial
Québec	140	42	0,22	0,07	22	7	15	24,5
Ontario	506	58	0,50	0,06	59	7	54	33,5
Prov.atlantiques	98	4	0,65	0,01	44	2	10	2,0
Prov.de l'Ouest	192	70	0,23	0,07	29	11	21	40,0
Canada	936	174	0,35	0,06	39	8	100	100,0

Source : Calculs faits à partir de Statistique Canada (1981).

Alors que la population du Québec (1979) constitue 27 % du total canadien et que son PIB est égal à 23 % du PIB canadien[1], le financement fédéral de la R-D réalisée au Québec ne s'élève qu'à 13 % du total du financement fédéral. On trouve une situation tout aussi sinon plus défavorable dans les provinces de l'ouest qui avec 28 % de la population canadienne et 33 % du PIB canadien ne reçoivent que 21 % du financement fédéral de la R-D. L'Ontario surtout, mais les provinces atlantiques aussi, sont les régions favorisées par la distribution régionale des fonds fédéraux.

Les fonds fédéraux pour la R-D peuvent être utilisés soit par l'entreprise privée, soit par les "laboratoires d'état", soit par les universités. On peut alors se demander de quel bénéficiaire des fonds fédéraux dépend l'état des disparités régionales que nous venons de constater.

Le tableau 3-5 nous fournit un début de réponse à cette question. Si l'on fait exception des provinces atlantiques, le financement public de la R-D en % du PIB exécutée dans le secteur privé et dans les universités ne se différencie vraiment pas d'une région à l'autre. C'est au niveau du financement public de la R-D exécutée dans les "laboratoires d'état" que la partie se joue. En effet, alors que le financement public (en grande partie fédéral) exécuté dans les "laboratoires d'état" en pourcentage du PIB s'élève à 0,37 % en Ontario et à 0,48 % dans les provinces atlantiques, il n'atteint que 0,16 % dans les provinces de l'ouest et un faible 0,12 % au Québec.

---

[1]Les données pour chacune des régions et le Canada sont fournies au tableau A.3-1 en annexe à ce chapitre.

Tableau 3-5

Financement public de la R-D par secteur d'exécution en % du PIB, Canada et régions du Canada, 1979

Régions	Entreprises privées	Laboratoires d'état	Universités & institutions sans but lucratif [1]
Québec	0,07	0,12	0,10
Ontario	0,09	0,37	0,10
Prov. atlantiques	0,03	0,48	0,15
Prov. de l'Ouest	0,06	0,16	0,08
Canada	0,07	0,25	0,09

Source : Estimations des auteurs faites à partir de Statistique Canada (1981).

[1] Notons qu'il s'agit ici du financement public de la recherche universitaire à l'exclusion de la recherche financée par les fonds propres des universités.

On peut voir à quel point la localisation régionale des "laboratoires fédéraux" de recherche influence les disparités régionales dans le financement public de la R-D en examinant le tableau 3-6. On réalise que 58 % du financement public de la R-D exécutée par des organismes fédéraux de recherche l'est en Ontario alors que 9 % seulement du même financement est effectué au Québec. La domination de l'Ontario s'explique en grande partie par la concentration des organismes fédéraux dans la région de la capitale nationale. Approximativement 75 % des dépenses fédérales de R-D réalisés dans des organismes fédéraux localisés en Ontario le sont dans la région de la capitale nationale.

Cette dominance de la région de la capitale nationale ne doit pas nous faire oublier que les dépenses de R-D exécutés par des organismes fédéraux localisés dans les provinces de l'ouest sont 2,2 fois supérieures à celles réalisées au Québec et que même les provinces atlantiques sont dans une position plus avantageuse que celle du Québec.

En somme, les fortes disparités régionales dans les efforts absolus et relatifs de la R-D financée par les gouvernements sont essentiellement dues à la distribution régionale des fonds fédéraux pour la R-D et plus particulièrement à la localisation géographique des organismes fédéraux de recherche et de développement.

Tableau 3-6

La financement public de la R-D exécutée par des organismes fédéraux dans les régions du Canada, 1980

Régions	millions de $	% du total
Québec	58	9
Ontario	367	58
Prov. atlantiques	75	12
Prov. de l'Ouest	128	21
Canada	628	100

Source : Calculés à partir de Statistique Canada (1982b).

2. Les dépenses pour la recherche universitaire[1]

Il s'agit dans la présente section des dépenses totales de recherche universitaire incluant les imputations requises pour le salaire des professeurs et du personnel... etc.

Le tableau 3-7 nous montre que la part de la recherche universitaire dans l'effort total de R-D est relativement semblable dans toutes les régions du Canada à l'exception de l'Ontario. Comme nous l'avons dit antérieurement toutefois, cette donnée ne nous dit rien sur l'effort réel de recherche universitaire puisque sa dimension dépend de l'ampleur des autres composantes des dépenses totales de la R-D. Ces autres composantes et en particulier les dépenses fédérales de la R-D et les dépenses privées de la R-D étant nettement plus fortes en Ontario qu'ailleurs au Canada, on comprend le résultat particulier pour l'Ontario.

D'ailleurs, le tableau 3-8 nous montre bien que la répartition régionale des dépenses pour la recherche universitaire correspond assez bien au poids démographique et économique des régions dans l'ensemble canadien. C'est pourquoi les dépenses de recherche universitaire per capita sont pratiquement identiques dans toutes les régions du Canada. Cette égalité des dépenses de recherche universitaire per capita se combinant à une capacité de production relativement différente d'une région à l'autre explique les disparités régionales que l'on trouve dans les dépenses de recherche universitaire en pourcentage du PIB.

Les dépenses de recherche universitaire se démarquent donc

---

[1] On trouvera un complément d'informations intéressantes dans une étude récente du Conseil des Universités (1983).

Tableau 3-7

Part de la recherche universitaire dans l'effort total de R-D, Canada et régions du Canada, 1979 (en pourcentage)

Québec	32
Ontario	18
Provinces atlantiques	34
Provinces de l'Ouest	31
Canada	25

Source : Calculés à partir de Statistique Canada (1981).

Tableau 3-8

Dépenses pour la recherche universitaire per capita, en $ et en % du PIB, Canada et régions du Canada, 1979

Régions	Per capita	En millions de $	En % du PIB	En % du total canadien
Québec	30	188	0,30	28
Ontario	28	236	0,23	35
Prov. atlantiques	28	61	0,41	9
Prov. de l'Ouest	28	182	0,21	28
Canada	29	667	0,25	100

Source : Calculés à partir de Statistique Canada (1981).

très nettement des dépenses privées et du financement public de la R-D par la faiblesse des disparités régionales qu'on y trouve.

Il demeure, cependant, comme nous l'avons souligné précédemment, que comparée à ce que l'on trouve dans les pays les plus industrialisés de l'OCDE, la situation de la recherche universitaire au Canada et au Québec n'est pas des plus reluisantes. Aux informations que nous avons déjà données au chapitre II de la Partie I, ajoutons le fait que si les dépenses de recherche universitaire per capita s'élèvent à 30 $ (Can) au Québec, elles atteignent 39 $ (US) dans les pays les plus industrialisés de l'OCDE. Si on limite la comparaison aux petits pays les plus dynamiques de l'OCDE, à savoir les Pays-Bas, la Suède et la Suisse, on trouve que dans ces pays les dépenses de recherche universitaire per capita s'élèvent en moyenne à 56 $ (US)[1].

Conclusion

On peut tirer trois grandes conclusions du présent chapitre :

- D'abord, les disparités régionales au Canada dans le financement public de la R-D sont essentiellement dues à la distribution régionale du financement fédéral de la R-D et plus particulièrement à la localisation régionale des organismes fédéraux de recherche.
- Telles qu'évaluées dans la présente étude et pour l'année 1979, il n'y a pas au Canada de disparités régionales significatives

---

[1] On trouvera l'ensemble des données sur les dépenses pour la recherche universitaire per capita dans les pays de l'OCDE au tableau A.3-2 en annexe au présent chapitre.

dans les efforts relatifs de recherche universitaire.

- Par comparaison au cas des pays les plus industrialisés de l'OCDE, la situation de la recherche universitaire au Canada et au Québec est loin d'être reluisante. Comme tous les indices nous portent à penser qu'il y a eu une nouvelle dégradation depuis 1979 dans les universités canadiennes, la position relative du Canada et du Québec au niveau international quant aux efforts de recherche universitaire s'est sans doute encore détériorée.

Tableau A.3-1

Population et Produit intérieur brut, Canada et régions du Canada, 1979

Régions	Population (millions)	% du total canadien	PIB (millions $)	% du total canadien
Québec	6 284	27	62 129	23
Ontario	8 503	36	101 594	38
Prov. atlantiques	2 246	9	15 433	6
Prov. de l'Ouest	6 573	28	87 788	33
Canada	23 671	100	267 732	100

Source : Statistique Canada (1981).

Tableau A.3-2

Dépenses pour la recherche universitaire per capita, pays de l'OCDE, 1979

	Dollars US
Allemagne fédérale	51
Etats-Unis	37
France	30
Japon	49
Royaume-Uni	14
Belgique	31
Italie	10
Pays-Bas	45
Suède	55
Suisse	68
Moyenne	39

Source : Calculés à partir de OCDE (1981), Tableau 1.1, p. 9, Tableau 2.1, p. 31, Tableau 2.53, p. 109, Tableau 3.1, p. 142 et Tableau 3.32, p. 193.

PARTIE II

Les écarts nationaux et internationaux dans les efforts relatifs de R-D : le secteur privé

CHAPITRE IV

L'effort relatif de R-D du secteur des entreprises : l'influence de la structure industrielle et des opportunités technologiques

Comme en témoigne le tableau 4-1, les écarts internationaux dans les dépenses privées de R-D sont encore beaucoup plus importants que ceux que nous avons pu observer dans les dépenses publiques consacrées à la R-D. En effet, que l'on s'intéresse à l'ensemble des dépenses de R-D exécutées par les entreprises (colonne 1) ou à la seule partie de ces dépenses financées par les entreprises (colonne 2), ces écarts dans le ratio des dépenses intramuros sur le PIB demeurent très grands. On notera cependant que les écarts sont légèrement moins marqués dans le cas des dépenses de R-D financées par les entreprises et que le classement des pays considérés diffère quelque peu selon le ratio choisi.

L'Australie occupe invariablement le dernier rang et la Suisse le premier. Les Etats-Unis occupent le second rang lorsqu'on s'en tient aux dépenses exécutées par les entreprises mais passent au troisième rang lorsqu'on s'en tient aux seules dépenses financées par le secteur privé.

Le Canada, quant à lui, se classe toujours à l'avant dernier rang pour l'effort relatif de R-D financé ou exécuté par les entreprises. La part des dépenses de R-D en proportion du PIB est pratiquement quatre fois plus faible que celle de la Suisse par exemple. L'effort relatif de R-D des entreprises du Québec est à toute fin pratique égal à celui du Canada.

Devant ces faits, il y a lieu de s'interroger sur le pourquoi de ces disparités dans l'effort relatif de R-D des entreprises. Les facteurs explicatifs peuvent être de deux ordres. D'abord ces écarts peuvent provenir des différences interindustrielles dans l'intensité technologique et des différences de la structure industrielle entre pays. A titre d'exemple, il devrait exister un fort écart

Tableau 4-1

Les dépenses intramuros de R-D du secteur des entreprises en pourcentage du PIB (1979)

	Dépenses totales exécutées par les entreprises	Dépenses financées par les entreprises
Allemagne	1,66 %	1,32 %
Etats-Unis	1,60	1,08
France	1,08	0,77
Royaume-Uni	1,41	0,89
Australie	0,24	0,21
Belgique	0,95	0,90
Canada	0,48	0,40
Italie	0,49	0,45
Japon	1,22	1,20
Pays-Bas	1,02	0,91
Suède	1,31	1,13
Suisse	1,80	1,74
Québec	0,50 *	0,42

Source : OCDE (1983), pp. 19 et 28, United Nations (1982b) Statistique Canada (1981), Ministère du Conseil exécutif (1982).

* En 1977, cette part était de 0,46 %.

entre un pays très spécialisé dans l'industrie du vêtement et un second très spécialisé dans l'industrie de l'électronique puisque cette dernière industrie a une intensité technologique (dépenses de R-D/valeur ajoutée) beaucoup plus forte que la première. Ainsi, dans la mesure où chaque pays n'a pas la même structure industrielle, il est possible qu'il existe des écarts provenant de cette différence. On tentera donc dans ce chapitre d'évaluer l'impact de la structure industrielle sur les écarts internationaux et nationaux dans l'effort relatif de R-D du secteur des entreprises.

Ces écarts peuvent aussi provenir de différences dans les caractéristiques des entreprises et de leurs marchés. On tentera donc également d'évaluer l'impact des écarts internationaux intra-industriels dans l'effort relatif de R-D. Le prochain chapitre considérera de plus près les causes de ces différences intra-industrielles entre pays en matière d'effort de R-D.

1. Les différences interindustrielles ou les différences d'opportunités technologiques

En termes économiques, l'activité de R-D des entreprises occasionne des coûts et est susceptible de produire des revenus. Ainsi la firme est d'autant plus intéressée d'affecter des fonds à cette activité que cette stratégie est rentable et qu'elle minimise les coûts d'accès à l'innovation. Or, pour qu'elle soit rentable, l'activité de recherche doit produire des revenus qui excèdent les coûts ou encore un rapport bénéfice-coût au minimum égal à l'unité. Pour que cette activité se fasse à l'intérieur de l'entreprise, il faut que d'autres alternatives tels l'achat de brevets, les accords de licence, les contrats externes de recherche soient plus coûteuses

que la recherche intramuros pour accéder à un nouveau procédé ou un nouveau produit.

Le rapport bénéfice-coût de la R-D varie d'une industrie à l'autre soit parce que les revenus anticipés de l'activité de R-D sont plus grands soit parce que les coûts de développement y sont plus faibles. Il existe donc des écarts notables de comportement au plan technologique entre les firmes de diverses industries. Pour expliquer ces différences interindustrielles, Scherer (1965) et Rosenberg (1974) ont avancé que le développement des connaissances scientifiques (plus soutenu dans certains domaines que dans d'autres) influence grandement la quantité de R-D effectuée par les entreprises. En fait, les firmes oeuvrant dans des domaines où la recherche fondamentale se fait rare consacrent moins de ressources à l'activité de R-D que celles qui sont dans des domaines où le progrès scientifique est rapide et constant. En fait, derrière les différences interindustrielles se cacheraient donc des différences d'opportunités technologiques influençant grandement la rentabilité de l'activité de R-D.

> " Technological opportunity in this context could relate partly to industry traditions or to demand conditions not manifested in mere sales volume, but it seems most likely to be associated with dynamic supply conditions dependent in turn upon the broad advance of scientific and technological knowledge ... In effect, science and technology exert a push on inventive output in these fields."
> [Scherer (1965), p. 1100]

Si ces différences interindustrielles (qui sont en réalité des différences d'opportunités technologiques) qui affectent les coûts

et les revenus de l'activité de recherche existent vraiment, on devrait les retrouver dans l'ensemble des pays dont l'effort relatif de R-D est fort ou moyen. On procédera donc à une étude de ces pays[1].

Le tableau 4-2 met en évidence l'importance des écarts interindustriels dans la part des dépenses totales intramuros de R-D par dollar de valeur ajoutée pour le secteur manufacturier. Pour l'ensemble des huit pays, c'est l'industrie des textiles et du vêtement qui a l'intensité technologique la plus faible (0,39 %) et l'industrie de l'équipement de transport qui a l'intensité la plus forte (10,6 %). Ces écarts sont d'ailleurs tout aussi importants aux Etats-Unis, au Canada et au Québec quoiqu'ils présentent quelques différences dans leur valeur absolue comme dans le classement sur la base du rapport R-D/valeur ajoutée. Dans l'ensemble, on retrouve donc des différences interindustrielles qui vont dans le même sens dans les divers pays considérés.

2. L'effet de la structure industrielle sur l'effort relatif de R-D de l'ensemble des industries manufacturières

Au Canada et au Québec, le ratio des dépenses totales de R-D en proportion de la valeur ajoutée est respectivement de 1,53 % et de 1,66 %. Dans les huit pays considérés, ce ratio est égal à 4,09 % c'est-à-dire 2,7 et 2,5 fois plus élevé que celui du Canada et du Québec respectivement.

---

[1] A cause d'un manque de données, trois pays, soit la Belgique, les Pays-Bas et la Suisse, n'ont pu être analysés parmi les douze pays considérés dans cette étude.

Tableau 4-2

Intensité de R-D des industries manufacturières
(dépenses totales intramuros de R-D / valeur ajoutée)

	Ensemble des 8 pays[1] (1979)	Etats-Unis (1979)	Canada (1979)	Québec (1977)
Equipement de transport	10,60 %	14,86 %	2,31 %	11,03 %
Machinerie électrique	10,33	11,72	6,53	[4,43
Instrument scientifique	6,91	8,35	1,51	[
Chimie et pharmacie	5,51	5,29	3,51	2,47
Machinerie non électrique	4,40	5,34	2,27	2,47
Métaux non ferreux	2,18	2,19	3,03	[1,98
Métaux ferreux	1,24	0,85	0,63	[
Caoutchouc et plastiques	2,13	2,47	0,74	0,65
Bois, meuble	[1,18	0,62	0,04	0,03
Autres industries manufacturières	[	2,81	0,51	[0,08
Minéraux non métalliques	1,37	1,44	0,32	[
Produits métalliques	0,98	0,93	0,32	0,43
Aliments, boissons et tabac	0,63	0,62	0,41	0,45
Papiers et imprimerie	0,54	0,67	0,58	1,41
Textiles et vêtement	0,39	0,21	0,15	0,62
Total : industries manufacturières	4,09	4,94	1,33	1,66

Source : OCDE (1983), Bureau de la science et de la technologie (1982), United Nations (1982a).

Note : [1] Allemagne, Etats-Unis, France, Royaume-Uni, Australie, Italie, Japon et Suède.

Ces écarts entre le Canada et le Québec d'une part et les huit pays industrialisés d'autre part trouvent selon nous leur explication dans l'intensité technologique plus faible dans l'une ou plusieurs des industries canadiennes ou québécoises ou/et dans la structure industrielle canadienne ou québécoise qui ferait une plus grande place à des industries à faible intensité technologique sans que nécessairement leur intensité technologique propre soit plus faible qu'ailleurs.

Afin d'évaluer ceci, nous allons comparer les dépenses totales intramuros de R-D effectivement faites au Canada et au Québec à celles qu'auraient faites le Canada et le Québec sous deux hypothèses qui permettent de tenir compte d'une part des différences internationales dans le poids de chacune des industries dans la structure industrielle et d'autre part des écarts internationaux dans l'intensité technologique de chaque industrie.

Sous la première hypothèse, le Canada et le Québec maintiennent leur propre effort de R-D observé dans chacune des industries mais avec une structure industrielle qui est la structure moyenne des huit pays industrialisés. Le poids de chacune des industries est alors celui de 1979 dans les huit pays industrialisés. Ainsi la différence entre dépenses observées et dépenses estimées sous cette hypothèse permet de mesurer l'influence exclusive des différences dans la structure industrielle du Canada et du Québec par rapport aux huit pays industrialisés.

Sous la seconde hypothèse, le Canada et le Québec adoptent un effort de R-D conforme non seulement à la structure industrielle des huit pays industrialisés, mais aussi conforme à l'intensité technolo-

gique moyenne dans chacune des industries de ces huit pays. Alors la différence entre les dépenses de R-D estimées selon cette seconde hypothèse et celles estimées selon la première hypothèse mesure l'effet de l'écart intra-industriel dans l'effort relatif de R-D entre l'ensemble des huit pays considérés et le Canada et le Québec. Naturellement, la différence entre les dépenses de R-D observées et celles estimées sous cette seconde hypothèse est une mesure de l'influence combinée des écarts dans la structure industrielle et dans l'effort relatif de R-D des industries.

Dans ce cadre d'analyse, on en arrive aux résultats qui suivent. Comme nous l'indique le tableau 4-3, les dépenses totales intramuros de R-D du secteur manufacturier canadien en 1979 s'élevaient à 986 millions de dollars. Sous l'hypothèse d'une structure industrielle identique à celle des huit pays industrialisés, ces dépenses auraient atteint, avec l'effort relatif canadien en R-D, la somme de 1 245 millions de dollars. Sous la double hypothèse d'une structure industrielle et d'un effort relatif de R-D identiques à ceux des huit pays industrialisés, les dépenses de R-D intramuros du secteur manufacturier canadien aurait atteint 2 634 millions de dollars. Donc 15,6 % de l'écart dans l'effort relatif de R-D au Canada serait attribuable à la structure industrielle en partie différente du Canada. En fait, la production industrielle du Canada dans des industries naturellement intensives en technologie est moins importante que dans les huit pays industrialisés. Par ailleurs, 84,4 % de l'écart est attribuable à un effort relatif de R-D plus faible au Canada que dans les huit pays industrialisés dans un grand nombre d'industries manufacturières.

Parmi les neuf industries qui ont un poids plus important dans la structure industrielle canadienne que dans les huit pays,

Tableau 4-3

Dépenses totales intramuros de R-D des industries manufacturières en millions de dollars canadiens, Canada, 1979

	Dépenses observées	Dépenses hypothétiques	
		Première hypothèse [1]	Deuxième hypothèse [2]
Equipement de transport	186	182	768
Machinerie électrique	263	396	625
Instrument scientifique	10	23	107
Chimie et pharmacie	222	301	472
Machinerie non électrique	89	179	344
Métaux non ferreux	60	34	25
Métaux ferreux	19	24	46
Caoutchouc et plastiques	14	16	46
Bois, meuble	2	1	37
Autres industries manufacturières	5	4	
Minéraux non métalliques	7	8	36
Produits métalliques	15	14	41
Aliments, boissons et tabac	36	28	43
Papiers et imprimerie	51	29	26
Textiles et vêtement	7	6	17
Total : industries manufacturières	986	1 245	2 634

Source : OCDE (1983) et United Nations (1982a).

[1]Première hypothèse : chaque industrie canadienne maintient sa propre intensité de R-D (dépenses de R-D/valeur ajoutée, au Canada), mais adopte comme poids relatif dans la structure industrielle celui observé en 1979 dans l'ensemble des huit pays considérés (valeur ajoutée de l'industrie/valeur ajoutée du secteur manufacturier, dans huit pays).

[2]Deuxième hypothèse : chaque industrie canadienne adopte l'intensité de R-D et le poids relatif dans la structure industrielle observés en 1979 dans l'ensemble des huit pays considérés.

seulement deux industries ont une intensité technologique plus grande. Il s'agit de l'industrie des métaux non ferreux et de celle des papiers et de l'imprimerie. Parmi les six industries dont le poids dans la structure industrielle canadienne est relativement plus faible, aucune n'a une intensité technologique plus forte que dans les huit pays. Et ici, il est important de noter combien les écarts sont grands.

Ces écarts pourraient-ils avoir leur source dans l'ampleur du financement public des dépenses de R-D intramuros des entreprises. Le tableau 4-4 permet d'examiner cette question. Les mêmes calculs ont été faits en excluant cette fois-ci le financement public, c'est-à-dire en ne considérant que les dépenses de R-D intramuros financées par les entreprises. Toutes les conclusions demeurent vraies et les effets mesurés précédemment conservent un ordre de grandeur quasi-identique. C'est donc dire que l'effet global des subventions et des contrats gouvernementaux ne biaise pas les écarts relatifs observés sauf dans deux industries où l'écart entre l'effort canadien et l'effort moyen des huit pays est plus grand. Cet écart est fortement amplifié dans l'industrie de l'équipement de transport et plus faiblement dans l'industrie des produits électriques. Ce dernier résultat est largement attribuable à la présence dans le groupe des huit pays des Etats-Unis, du Royaume-Uni, de l'Allemagne et de la France dont les contrats gouvernementaux pour fins de défense militaire constituent des apports importants au financement de R-D des entreprises dans ces industries.

Le Québec, dans le cadre de cette comparaison, se différencie du Canada. Au tableau 4-5, on compare les dépenses totales intramuros effectuées au Québec en 1977 aux dépenses estimées pour la même année selon les hypothèses énoncées précédemment.

Tableau 4-4

Dépenses intramuros de R-D financée par les entreprises des industries manufacturières en millions de dollars canadiens, Canada, 1979

	Dépenses observées	Dépenses hypothétiques	
		Première hypothèse [1]	Deuxième hypothèse [2]
Equipement de transport	154	151	469
Machinerie électrique	218	328	442
Instrument scientifique	7	17	97
Chimie et pharmacie	187	254	446
Machinerie non électrique	61	122	302
Métaux non ferreux	52	30	23
Métaux ferreux	18	23	44
Caoutchouc et plastiques	12	14	34
Bois, meuble	52*	2	36
Autres industries manufacturières		8	
Minéraux non métalliques	6	7	28
Produits métalliques	11	10	37
Aliments, boissons et tabac	31	24	34
Papiers et imprimerie	*	22	17
Textiles et vêtement	6	5	14
Total : industries manufacturières	812	1 015	2 023

Source : OCDE (1983) et United Nations (1982a).

Notes : [1] et [2], voir tableau 4-3

* papiers et imprimerie compris dans autres industries manufacturières

Tableau 4-5

Dépenses totales intramuros de R-D des industries manufacturières en millions de dollars canadiens, Québec, 1977

	Dépenses observées	Dépenses hypothétiques	
		Première hypothèse [1]	Deuxième hypothèse [2]
Equipement de transport	72	146	140
Machinerie électrique	31	61	114
Instrument scientifique			20
Chimie et pharmacie	29	39	86
Machinerie non électrique	8	35	63
Métaux non ferreux	17	18	5
Métaux ferreux			8
Caoutchouc et plastiques	4	3	8
Bois, meuble	0,2	0,1	7
Autres industr. manufacturières	2	0,3	
Minéraux non métalliques			7
Produits métalliques	2	3	8
Aliments, boissons et tabac	8	6	8
Papiers et imprimerie	19	13	5
Textiles et vêtement	4	5	3
Total : industr. manufacturières	194	328	470

Source : OCDE (1983), United Nations (1982a) et Bureau de la science et de la technologie (1982).

Notes : [1] et [2], voir tableau 4-3. Les mêmes hypothèses sont appliquées au Québec.

En fait, le Québec aurait eu des dépenses de R-D 2,3 fois plus élevées en 1977 s'il avait eu la même structure industrielle et la même intensité en R-D dans chacune des industries que ce qu'on observe dans les huit pays industrialisés.

L'effet combiné de la structure industrielle et de l'intensité de R-D des industries est du même ordre de grandeur pour le Québec et le Canada. Le Centre de recherche industrielle du Québec (1981) a d'ailleurs déjà souligné ce fait :

> "On observe notamment que si l'effort de R & D au Québec se compare avantageusement à celui du Canada, il équivaut par contre, seulement au tiers de ce qu'engagent les industriels américains". (p. C-16)

Cependant, au Québec l'effet de la structure industrielle est beaucoup plus marqué. Il explique 46,9 % de l'écart alors qu'il n'expliquait que 15,6 % de l'écart entre la dépense de R-D observée et la R-D estimée au Canada. La production québécoise est beaucoup plus cantonnée que celle du Canada dans des industries traditionnelles à faible intensité naturelle en technologie. Près de la moitié de l'écart s'expliquerait donc ainsi.

C'est donc dire que les écarts dans l'intensité relative de R-D des industries a un effet moindre au Québec qu'au Canada. Ils n'expliquent en effet que 53,1 % de l'écart. Cependant, il faut ajouter ici que ce résultat tient pour beaucoup au fait que le ratio R-D/valeur ajoutée dans l'industrie de l'équipement de transport au Québec est presque égal à celui des huit pays industrialisés alors qu'il est extrêmement faible pour le reste du Canada. Sans cette situation extrême, la comparaison du Québec et du Canada en regard des huit pays

industrialisés serait apparue moins avantageuse pour le Québec puisque dans les trois autres industries naturellement intensives en technologie (produits électriques, instruments scientifiques et produits chimiques et pharmaceutiques) l'effort relatif de R-D du Québec est plus faible que celui du Canada qui était lui-même beaucoup plus faible que celui de l'ensemble des huit autres pays.

Toute discussion de la situation québécoise en regard de la situation canadienne devrait en fait prendre en compte la répartition régionale de l'activité de R-D des grandes entreprises qui ont une activité de R-D. La liste des entreprises canadiennes les plus importantes pour leur activité de R-D, publiée par le Financial Post, (Financial Post R & D Survey) permet au moins d'examiner le poids de certaines entreprises dans l'effort total de R-D du secteur privé au Canada. La répartition régionale des centres de recherche de ces sociétés explique sans doute l'écart qu'on peut observer dans l'effort relatif de R-D des différentes industries au Québec et au Canada.

3. La structure industrielle des secteurs primaire, secondaire et tertiaire

Notre examen a jusqu'ici porté exclusivement sur l'impact des différences de structure industrielle et d'intensité relative de R-D à l'intérieur du secteur manufacturier pour expliquer le faible effort de R-D de l'ensemble des entreprises du secteur manufacturier québécois et canadien. Nous avons donc négligé jusqu'ici le secteur primaire et le secteur tertiaire et, de ce fait, le poids même du secteur manufacturier par rapport à l'ensemble des industries. Afin de compléter l'étude de la part des dépenses totales de R-D des entreprises dans le PIB, il nous semble maintenant intéressant d'élargir l'analyse à tous les secteurs.

Tableau 4-4

Dépenses de R-D financées par les entreprises
et effectuées au Canada
(millions de dollars canadiens), (1981)

Bell Canada	264
Atomic Energy of Canada	131,6
Pratt & Whitney Aircraft of Canada *	113
Hydro-Québec	60
Canada Development	58,2
Ontario Hydro	55
Alcan	41,4
Mitel	23
Imperial Oil	36
IBM Canada	22
General Motors of Canada	24,5
CIL	25,7
Shell Canada	17
B.C. Téléphone	17
CAE Industries	19,3
Cdn. General Electric	23
NCR Canada	13
Inco	22,2
Noranda	12,7
Nova	14
Nabu	2,8
Syncrude	12,6
Canadair	48,8
Control Data Canada	10,4
Du Pont Canada	10,1
MacMillan Bloedel	17,4
Dow Chemical of Canada	10,9
Stelco	9,9
Honeywell Ltd	8,2
Xerox Canada	7,5
Mobil Oil Canada	4,3
Litton Systems Canada	2,9
Massey-Ferguson	6,5
Fiberglas Canada	5,2
General Foods Inc	6
Abitibi-Price	9,6
Electronome	3,8
Sandall	2,8
Canada Packers	5,1
Suncor	7,1
Johnson & Johnson Ltd	3,4
Sherritt Gordon	5,8
John Labatt	3,8
George Weston	3,3
Falconbridge Ltd	11,1
Canadian National	3,5
Consolidated-Bathurst	3,2
Potash Corp. of Sask.	3,8
Bombardier	10,6
Alta. Govt. Telephones	2,7
Ingersoll-Rand Canada	1,1

Source : Financial Post R & D Survey
*incluant des prêts gouvernementaux

Nous avons donc estimé les effets combinés de la structure industrielle et de l'intensité technologique pour les industries agricoles, minières, manufacturières et de services. Nous avons conservé les effets de structure et d'intensité à l'intérieur du secteur manufacturier tels qu'évalués aux tableaux 4-3 et 4-5, mais nous avons ajouté ici l'effet des différences dans le poids du secteur manufacturier par rapport à l'ensemble des industries pour le Canada, le Québec et les huit pays industrialisés.

Dans ce contexte, on observe au tableau 4-7 qu'au Canada le poids du secteur minier est plus important que dans l'ensemble des huit pays. Donc, même si les dépenses de R-D observées dans ce secteur sont plus élevées que les dépenses estimées, l'effort relatif de R-D du Canada est tout de même plus faible que pour l'ensemble des huit pays.

Le secteur des services a, au Canada, un poids comparable à celui des huit pays industrialisés. Cependant, les entreprises canadiennes ont un effort relatif de R-D un peu plus élevé que celles des huit pays industrialisés.

Ces résultats modifient peu ceux acquis par le simple examen du secteur manufacturier puisque dans tous les pays les dépenses de recherche sont concentrées dans le secteur manufacturier. En fait, l'effort relatif de R-D du Canada pour toutes les industries est 2,6 fois plus faible que celui des huit pays; la structure industrielle explique 20 pour-cent de l'écart et l'intensité technologique plus faible dans chaque secteur explique 80 pour-cent de l'écart.

Pour le Québec, le poids du secteur minier est beaucoup plus faible que pour le reste du Canada et à peu près semblable à celui des huit autres pays. Cependant, l'effort relatif en R-D est beaucoup plus

Tableau 4-7

Dépenses totales intramuros de R-D de l'ensemble des industries
en millions de dollars canadiens

	Canada, 1979		
	Dépenses observées	Dépenses hypothétiques	
		Première hypothèse	Deuxième hypothèse
Agriculture	(1)	(1)	8
Mines	118	45	72
Fabrication	986	1 471	3 113
Services	169	167	114
Total des industries	1 273	1 683	3 308

	Québec, 1977		
	Dépenses observées	Dépenses hypothétiques	
		Première hypothèse	Deuxième hypothèse
Agriculture	(1)	(1)	1
Mines	3	3	12
Fabrication	194	360	527
Services	37	35	19
Total des industries	234	397	560

Source : OCDE (1983), United Nations (1982b), Bureau de la science et de la technologie (1982) et Ministère du Conseil exécutif (1982).

Note : [1] Statistique Canada suppose qu'il ne se fait pas de R-D dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche, des forêts, du commerce de détail et de gros et des finances : par conséquent, l'enquête ne couvre pas ces secteurs.

Remarque : les hypothèses du tableau 4-3 sont généralisées à l'ensemble des industries.

faible que dans les huit autres pays. Quant au secteur des services, il a un poids au Québec sensiblement égal à celui des autres pays comme c'était d'ailleurs le cas pour le Canada. L'effort de R-D de ce secteur est cependant plus élevé au Québec que dans le même secteur dans les huit autres pays.

En fait, l'effort relatif de R-D du Québec pour l'ensemble des industries est 2,4 fois plus faible que celui des huit pays considérés et la différence de structure industrielle explique 50 % de l'écart global observé.

Conclusion

Le ratio des dépenses totales intramuros de R-D du secteur privé et du PIB témoigne d'écarts très importants dans les douze pays industrialisés, et le Canada et le Québec font tout au plus mieux que l'Australie classée au dernier rang de ces pays. Ils sont de toute manière loin des pays qui ont le ratio le plus élevé.

Nous avons d'abord normalisé les données pour tenir compte des différences internationales et nationales dans le poids des différentes industries dans la structure industrielle pour mieux tenir compte du fait que la production canadienne, et encore davantage québécoise, est concentrée dans les industries manufacturières à faible intensité naturelle en technologie.

La part dans le PIB des dépenses totales intramuros de R-D du secteur privé qui est de 0,48 % au Canada en 1979 et de 0,46 % au Québec en 1977 passe, après normalisation de la structure industrielle, à 0,62 % et 0,87 % respectivement. Ceci représente des augmentations respectives de 29 % et 89 %.

Notons ici que ces résultats acquis par correction pour des différences de structure industrielle ne visent qu'à assurer une meilleure comparaison. De combien, dans les faits, les dépenses auraient-elles été plus élevées si la structure industrielle avait été identique? C'est là une autre question.

Notons aussi que nous n'avons pas tenté d'expliquer ici pourquoi la structure industrielle du Québec et du Canada est différente de celle des huit pays. On pourrait fort bien avancer que c'est entre autres parce que historiquement on a fait au Canada et au Québec peu d'efforts de R-D dans les industries à forte intensité technologique que leur poids est relativement plus faible dans notre structure industrielle. Ces phénomènes sont sans doute en partie interdépendants.

Notons enfin que l'effet des différences dans la structure industrielle n'explique qu'une partie des écarts observés, l'autre partie doit être expliquée par l'effort technologique plus faible dans la plupart des secteurs au Canada et au Québec. Ici il y a lieu de penser que les caractéristiques des entreprises et du marché canadien ont un impact important sur le niveau de l'activité de recherche des entreprises.

CHAPITRE V

Les déterminants de l'effort de recherche des entreprises et l'impact de la taille du marché canadien et du contrôle étranger au Canada

Il existe des écarts fort importants dans l'effort relatif de R-D du secteur des entreprises au plan international et le Canada, tout comme le Québec d'ailleurs, se situe au onzième rang parmi douze pays industrialisés. Seule l'Australie a un rang inférieur au Canada.

Or, la part des dépenses de R-D exécutées ou financées par les entreprises par rapport au PIB est la résultante de l'effort de R-D de chacune des industries qui compose la structure industrielle. Il va de soi que les opportunités technologiques sont variables d'une industrie à l'autre; pour certaines elles sont nombreuses, pour d'autres plutôt rares. Au chapitre précédent, nous avons donc tenté d'évaluer l'impact de la structure industrielle du Canada et du Québec sur l'effort global de R-D du secteur des entreprises. Il en ressort que si le Canada possédait la structure industrielle moyenne de huit pays industrialisés, la part des dépenses totales de R-D du secteur des entreprises par rapport au PIB serait de 29 % supérieure à celle qu'elle est. Quant au Québec, elle serait de 89 % plus élevée. Comme on peut le constater, la structur industrielle du Québec le "condamne" encore plus que le Canada à réaliser relativement peu de dépenses de R-D dans le secteur des entreprises. C'est l'importance au Québec des industries traditionnelles qui explique surtout cet état de fait.

Mais la structure industrielle du Canada et du Québec n'explique que partiellement la faible part des dépenses privées de R-D par rapport au PIB. En effet, dans nombre d'industries, les entreprises canadiennes et québécoises font proportionnellement moins de recherche scientifique que les entreprises des mêmes industries dans d'autres pays. Devant cet état de fait, il y a lieu de se demander quelles sont les caractéristiques ou les contraintes responsables du faible effort de R-D des entreprises canadiennes ou québécoises.

Nombre d'études, tant au Canada qu'aux Etats-Unis et qu'en Europe, ont de diverses manières évalué l'impact de nombreuses caractéristiques sur l'effort de recherche des entreprises [1]. Parmi ces caractéristiques susceptibles de contraindre l'effort technologique de la firme, on a volontiers évoqué la taille de la firme, le degré de concentration industrielle, le degré de diversification de la firme, la disponibilité de fonds propres et le degré de différenciation des produits. Parmi ces travaux, les études qui portent sur le Canada accordent une importance toute particulière à deux éléments majeurs qui caractérisent l'économie canadienne, soit la taille restreinte du marché canadien et l'importance de la propriété étrangère au Canada.

Dans ce chapitre, on s'intéressera donc d'abord à faire le point sur l'état des travaux concernant les déterminants de l'activité technologique des firmes en insistant particulièrement sur la taille de la firme. Ensuite et avec beaucoup plus de détails, on essaiera de mieux saisir l'effet des deux caractéristiques majeures de l'économie canadienne sur l'activité technologique des firmes.

1. Les déterminants de l'activité technologique des entreprises

Depuis le début des années 60, on ne compte plus les études qui ont eu pour but de démontrer que certaines caractéristiques de la firme ont un effet déterminant sur l'activité technologique de cette dernière. Cependant, de tous ces travaux émerge assez peu de certitude quant à l'impact des divers déterminants. Si l'on devait les résumer brièvement, il faudrait dire qu'on n'a pas réussi à démontrer vraiment que le degré de concentration industrielle, le degré de di-

---

[1] Il faudrait ici mentionner entre autres les travaux de Worley (1961) Mansfield (1963), Hamberg (1964), Scherer (1965), Comanor (1967), Mueller (1967), Grabowsky (1968), Phlips (1969), Johannisson et Lindström (1971), Globerman (1973), Howe et McFetridge(1976), Shrieves (1978), Cremer et Sirbu (1978), Soete (1979), Caves et Porter (1980), Lafontaine (1982), Amesse (1982) et Palda et Pazderka (1982).

versification de la firme, la disponibilité des fonds propres et la différenciation des produits ont un impact défini sur l'activité technologique des firmes en général. Les divers résultats démontrent soit qu'il n'y a pas d'impact significatif, soit qu'il y a un impact tantôt positif, tantôt négatif selon l'industrie analysée et le pays considéré.

Il faut peut-être ici accorder un certain poids aux travaux de Caves et Porter (1980) et de Palda et Pazderka (1982) qui concernent plus directement le Canada. Avec des résultats variables, ils constatent que ces diverses caractéristiques ont un impact sur l'effort technologique des firmes et des industries canadiennes mais qu'à tout prendre, cet effet est intimement lié à la taille du marché canadien et à l'importance du contrôle étranger sur l'économie canadienne.

Par ailleurs, ces diverses études permettent de tirer des conclusions beaucoup plus nettes sur l'impact de la taille des firmes sur leur activité technologique. C'est d'ailleurs là le déterminant de l'activité technologique des firmes qui a été étudié avec le plus d'attention.

De façon générale, on suppose que les grandes entreprises (avec leur plus grand accès au financement, la meilleure formation de leurs administrateurs, leur possibilité de s'impliquer dans un grand nombre de projets et donc, par l'effet de portefeuille, de diminuer les risques de la R-D, etc.) devraient faire plus de recherche que les petites firmes. Toutefois, au niveau empirique, autant dans les études américaines qu'européennes ou canadiennes, on est arrivé à un consensus quasi parfait qui va contre l'avancé précédent. On a constaté qu'effectivement la quantité absolue de recherche s'accroît avec la taille, mais que cet accroissement est moins que proportionnel à

l'augmentation de taille; donc l'intensité de R-D (dépenses de R-D/ventes) décroît en fonction de la taille[1]. C'est donc dire que si une seule grande firme fait plus de recherche qu'une seule petite, quand on compare cette grande firme à plusieurs petites firmes qui, ensemble, représentent la même proportion du marché que cette première, celles-ci font plus de recherche qu'elle, au total. La seule exception se situerait au niveau de quelques firmes américaines géantes qui, elles, feraient proportionnellement plus de recherche que les petites.

Malgré la quasi-unanimité de cette conclusion, on peut toutefois poser la question de l'effet de la taille sur la R-D dans une autre perspective : la taille des firmes influence-t-elle la probabilité que celles-ci entreprennent des activités de recherche? Autrement dit, existe-t-il une taille minimale, variable selon les secteurs, à partir de laquelle il est presque certain que l'entreprise fera de la R-D? Si oui, l'ensemble de petites firmes, si leur taille individuelle est inférieure à la taille minimale requise, ne feront peut-être pas de recherche du tout. Dans ce sens, la grande firme serait vraiment plus favorable au développement technologique. Pour diverses raisons, aucune étude empirique n'a abordé cet aspect du problème bien que cette dernière question soit sans doute fort importante dans le contexte canadien ou québécois.

---

[1] A l'exception de l'étude de Soete (1979), qui constate que la R-D augmente à un rythme croissant avec la taille, les études qui arrivent à cette conclusion sont fort nombreuses, notamment : Worley (1961), Mansfield (1963), Hamberg (1964), Scherer (1965), Comanor (1967), Mueller (1967), Grabowsky (1968), Phlips (1969), Johannisson et Lindström (1971), Shrieves (1978), Cremer et Sirbu (1978), Lafontaine (1982) et Amesse (1983).

2. La taille du marché et la propriété étrangère

Un examen des diverses caractéristiques susceptibles d'influencer le niveau de l'activité de R-D des entreprises permet difficilement de conclure clairement quant à l'impact de ces caractéristiques. Il est cependant remarquable que, dans nombre de cas, l'étude de Caves et Porter (1980) aille dans le sens des diverses hypothèses sur ces caractéristiques. Or, l'explication retenue le plus souvent par Caves et Porter a rapport à la taille et au caractère très ouvert de l'économie canadienne. Ce sont là en fait deux thèmes majeurs qui sous-tendent la plupart des travaux sur l'activité technologique canadienne. En conséquence, au-delà de l'examen des caractéristiques particulières des entreprises, il nous semble impérieux d'examiner de plus près le problème de la taille réduite du marché canadien et de l'importance du contrôle étranger sur les entreprises au Canada.

a) La taille du marché

Le Canada, par rapport à nombre de pays industrialisés, constitue un petit marché domestique. De tout temps, on a volontiers évoqué le fait que cette petite taille du marché pourrait être un handicap à l'innovation au Canada. La demande potentielle serait insuffisante pour justifier un effort de recherche car peu de projets pourraient offrir dans des délais raisonnables une rentabilité suffisante.

Caves et Porter (1980) semblent soutenir cet avancé :

> " ... producers in a smaller country such as Canada may find the rents to innovation restricted to those available through product sales in the small Canadian market. Firms in large economies have much larger home markets over which to capture the rents of innovations..." (p. 171)

Palda et Pazderka (1982), au contraire, soutiennent plutôt que la taille du marché n'a pas d'impact sur l'activité technologique en soi.

> " ... il se peut que la taille du marché soit endogène par rapport à l'innovation elle-même... le simple fait qu'une industrie dans un pays donné dispose d'un marché plus important que la même industrie dans un autre pays ne nous renseigne pas beaucoup sur les considérations d'ordre privé qui peuvent inciter les entreprises à faire de la recherche et du développement, à moins de tenir compte également de la répartition des entreprises en fonction de leur taille au sein de cette industrie" (p. 18).

Comme on peut le constater, la taille du marché n'est pas en effet une caractéristique indépendante des facteurs évoqués précédemment au titre de déterminant de l'effort de recherche. Elle est, entre autres, liée à la taille des entreprises. En effet, la petite taille du marché canadien conditionne en partie la taille des firmes qui desservent ce marché. Cependant, compte tenu de ce que nous avons déjà dit de l'effet de la taille des entreprises, on doit s'attendre à ce que la quantité absolue de recherche effectuée au Canada par les entreprises soit nécessairement plus faible que dans un marché de plus grande taille, mais l'intensité de la recherche (R-D/taille) ne devrait pas différer pour les marchés de diverses tailles si la

taille du marché n'a pas d'effets particuliers.

Cette dernière relation a été explorée. Nous n'avons découvert aucune relation significative entre la dimension du marché national de chacun des douze pays considérés (mesurée par le PIB) et l'intensité technologique relative du secteur des entreprises (mesurée par la part des dépenses intramuros de recherche par rapport au PIB) [1].

Ainsi, à première vue, la petite taille du marché ne semble pas liée à une intensité plus faible en R-D. Cependant, on peut aussi penser que plus un pays est de petite taille, plus il est ouvert sur l'extérieur pour compenser l'effet d'un marché trop restreint. En somme, l'effet d'un marché de petite taille serait compensé par la propension à exporter des firmes.

Encore une fois, Caves et Porter (1980) mettent en lumière ce point de vue :

> "Large Canadian firms in heavily export-oriented industries or in industries where Canada's production of a good is large relative to the world market are probably the only exception to the rule that few original innovations occur in a small, open economy because of insufficient incentives." (p. 171)

Au moins deux travaux récents mettent en relation la performance des entreprises canadiennes et leur effort de R-D. Voici leurs conclusions :

---

[1] Nous avons considéré les dépenses totales de R-D des entreprises et les seules dépenses de R-D financées par des fonds privés et les coefficients Spearman de corrélation de rang étaient respectivement égaux à 0,20 et 0,04. La relation n'est donc pas significative.

> "The higher technology firms were clearly the strong performers having 49,4 percent of their sales in foreign markets as compared to only 17,7 percent for the lower technology group... It indicates that new products had 45,3 percent higher foreign sales performance than other products... The result supports the product life cycle theory claim that product features alone lead to exports." [McGuinness et Little (1981), pp. 89 et 91]

> " ... firms which spend greater than 2 % of their sales on R & D have significantly higher export sales." [Poynter, Kerrigan et Sarjeant (1980), p. 10]

Ainsi il semble bien qu'il existe au Canada un fort lien entre l'activité de R-D et la performance à l'exportation.

La dotation en facteurs et en ressources du Canada ont également favorisé le développement des industries agricoles, minières et forestières et des secteurs manufacturiers liés à la transformation du bois et des métaux. Or le secteur minier et les industries manufacturières des pâtes et papiers et des métaux non ferreux ont une intensité technologique relative supérieure à celle des mêmes industries des autres pays considérés. Ce point ressort nettement à l'examen du tableau 4-1 dans le chapitre précédent.

En somme, il n'existe pas d'évidence directe que la petite taille du marché canadien constitue en soi un frein à l'activité de recherche des entreprises. Par ailleurs, il faut bien considérer le fait que l'activité de R-D semble être particulièrement favorisée dans deux situations où la petite taille du marché ne joue pas. C'est le cas des entreprises qui ont une forte propension à exporter ou

encore qui sont dans des industries où le Canada, compte tenu de sa dotation en facteurs et en ressources, a développé une spécialisation internationale marquée. Dans les autres domaines, on pourrait s'attendre à ce que l'importation de technologie prenne le dessus sur l'effort interne de R-D.

En effet, les petits pays recourent souvent dans une large mesure à l'importation de technologie. Le coût d'acquisition et d'adaptation de la technologie étrangère est alors souvent inférieur au coût de développement interne de nouveaux procédés ou de nouveaux produits. Ce phénomène pourrait être encore plus marqué pour des firmes de plus petite taille puisque la probabilité de découvrir et de mettre au point un nouveau procédé ou un nouveau produit augmente avec la valeur des dépenses de R-D, et les bénéfices qu'on peut retirer de l'innovation sont déterminés par le volume des ventes de l'entreprise. Ainsi, les grandes entreprises dans les pays de petite taille seraient plus actives au plan de la R-D et les petites firmes s'en remettraient le plus souvent à l'importation de technologie.

On peut évaluer l'importance du phénomène de l'importation de la technologie étrangère en examinant l'ampleur du solde des paiements pour acquisition de technologie en regard des recettes.

Les paiements technologiques faits à l'étranger[1] se chiffrent à 351 millions de dollars en 1979. Ils représentent donc 27,6 % des dépenses totales intramuros de R-D des industries canadiennes. Le solde des recettes et paiements technologiques est égal à -249 millions de dollars. Il équivaut à 19,6 % des dépenses totales intramuros de R-D des industries canadiennes. Le tableau 5-1 nous permet d'examiner l'état de ces paiements et recettes par secteur industriel. On notera

---

[1]Il s'agit ici des seuls paiements et recettes déclarés par les entreprises qui ont un programme de recherche et de développement. Les entreprises qui ne font aucune dépense de R-D sont exclues de cette enquête bien qu'elles puissent effectuer ou recevoir de tels paiements.

Tableau 5-1

Paiements et recettes technologiques
des industries canadiennes
1979 (millions de dollars)

	Paiements	Recettes
Mines et puits	23	9
Industries manufacturières : total	319	87
Caoutchouc et plastique	17	0
Métaux non ferreux	13	10
Produits métalliques	10	0
Machines de bureau	93	13
Autres machines	11	2
Avions et pièces	10	6
Equipement de communication	28	13
Autres appareils électriques	23	1
Dérivés du pétrole	22	17
Drogues et médicaments	15	7
Autres produits chimiques	31	11
Matériel scientifique et professionnel	16	0
Autres industries de la fabrication	28	5
Services	7	6
Toutes les industries : total	351	102

Source : Statistique Canada (1982c), p. 55.

au passage que, dans le secteur des métaux non ferreux, le solde net négatif des paiements et recettes technologiques est beaucoup moins important que dans d'autres secteurs où la performance technologique canadienne est moins forte.

On peut également mieux saisir l'état de dépendance canadienne en matière de technologie en comparant le nombre des brevets émis par le gouvernement canadien à des entreprises canadiennes pour des inventions d'origine canadienne (1978-80) au nombre de brevets émis au Canada à des entreprises non résidantes. Le ratio est de 3,6 soit 3,6 brevets émis à des entreprises canadiennes pour 100 brevets émis à des entreprises non résidantes. Cependant dans certains secteurs ce ratio indique que les entreprises canadiennes, soit à cause de leur activité R-D, de leur dimension, de leurs exportations ou de l'avantage canadien dans la production, ont acquis une position relativement plus avantageuse. Ces secteurs sont les suivants :

Secteurs	Ratio
Exploitation forestière	29,1
Mines métalliques diverses	27,0
Transport par eau	22,7
Industries diverses du bois	20,5
Mines non métalliques diverses	18,2
Fonte d'affinage	15,7
Usines de pâtes et papiers	12,7
Pétrole et gaz naturel	12,4
Laminage, moulage et extrusion du cuivre	11,8 [1]

[1]Ces données tirées de la banque PATDAT ont été mises à notre disposition par le ministère de la Consommation et des Corporations.

b) Le contrôle étranger des industries canadiennes

Il n'y a pas d'études sur l'activité technologique au Canada qui ne tente pas d'une manière ou d'une autre d'évaluer l'impact du contrôle étranger des industries sur l'activité de R-D au Canada. Compte tenu de l'importance du contrôle étranger dans les industries canadiennes, une telle préoccupation va de soi.

Les théories de la multinationalisation des firmes mentionnent en général que le déploiement international de la firme a pour assise l'exploitation d'un avantage le plus souvent de nature technologique. Les multinationales, en effet, dominent largement les secteurs industriels normalement intensifs en R-D, et les filiales canadiennes d'entreprises étrangères se retrouvent fréquemment dans ces industries [1].

Cependant, la multinationale a tendance à concentrer ses activités de recherche. La localisation des centres de recherche de la firme se ferait en fonction de l'importance des marchés et des différences nationales dans l'efficacité et les coûts de l'activité de R-D. A tout prendre, l'activité de recherche tend naturellement à être localisée près du siège social de la firme où s'exerce essentiellement la fonction stratégique de la firme.

Or le marché canadien, étant donné sa taille, peut difficilement constituer un lieu attrayant pour l'activité de recherche des réseaux multinationaux. Parmi les premiers, Safarian (1969) avait sou-

---

[1] La présence privilégiée des filiales dans les industries intensives en technologie a été soulignée par de nombreux auteurs: Globerman (1973), Caves et Jones (1980), Rugman (1981) et Bones (1981).

ligné combien les filiales canadiennes d'entreprises étrangères consacraient une part plus faible de leurs ventes à l'activité de R-D lorsqu'on les comparait à leurs sociétés-mères. Plus récemment, Rugman (1981) observe la même différence :

> " ... while foreign owned firms in Canada produce most of the nation's R & D, these subsidiaries undertake less R & D (in proportion) than the parent firms of the multinationals." (p. 609)

En somme, les filiales canadiennes de sociétés étrangères ont en général une activité de recherche du simple fait qu'elles dominent des industries intensives en technologie, mais leur activité de R-D est beaucoup moins importante relativement à leur vente que celle de leurs sociétés-mères. Une question plus intéressante est de savoir si leur activité de R-D se compare avantageusement à celle des entreprises sous contrôle canadien dans les mêmes secteurs. Ici, les conclusions qu'on peut tirer de divers travaux ne sont pas nettes.

Globerman (1973) conclut à un effet positif marqué du contrôle étranger sur l'effort relatif de R-D dans les industries intensives en technologie mais à un effet négatif dans les industries peu progressives.

Palda et Pazderka (1982), quant à eux, constatent que l'importance du contrôle étranger a un effet positif et significatif sur l'effort relatif de R-D dans les industries des métaux non ferreux et de la machinerie autre qu'électrique. L'effet est cependant significativement négatif pour les industries des produits pharmaceutiques, du caoutchouc et des plastiques et de la machinerie électrique. Quant à l'industrie des pâtes et papiers et des produits

chimiques, l'effet serait positif mais non significatif. Ces conclusions obtenues dans le cadre d'une étude de sept industries dans huit pays industrialisés risquent fort de valoir pour le Canada puisque c'est au Canada que le degré de contrôle étranger est le plus élevé.

Howe et McFetridge (1976), dans leur examen de divers déterminants de l'activité technologique des entreprises canadiennes, constatent que ces déterminants ont une valeur explicative moins forte pour les filiales canadiennes d'entreprises étrangères que pour les entreprises sous contrôle canadien. Ils en concluent donc :

> "This provides some very tentative support to the view that in foreign-owned firms decisions such as the R & D decisions are not made within a strictly Canadian context." (p. 69)

Caves et Porter (1980) vont plus loin dans l'affirmation de ces différences. Selon eux, la filiale a un accès privilégié aux ressources technologiques du réseau multinational et, en conséquence, consacre moins d'effort à la R-D au Canada. Elles tendent à importer la technologie des laboratoires du réseau multinational localisés dans les pays à marché de grande taille. L'examen des différences d'intensité technologique dans 84 industries entre le Canada et les Etats-Unis les mène à la conclusion suivante :

> "A final result of great interest is that FSE (le pourcentage de contrôle étranger dans une industrie) enters with a negative sign and is nearly significant... We see that high foreign subsidiary share indeed lowers R & D intensity in Canadian industry. Thus the presence of foreign subsidiaries facilitates the lowest-cost mechanism for obtaining R & D by allowing intra-firm transfer of technology into Canada." (p. 193)

Conclusion

Que conclure de cet examen des caractéristiques des entreprises et de l'économie canadienne qu'on évoque volontiers pour expliquer en tout ou en partie la faiblesse de la position canadienne en matière de recherche et de développement? L'examen des travaux faits jusqu'ici ne permet certes pas de pointer du doigt le maillon le plus faible mais il permet certainement de cerner des tendances et de soulever des questions avec plus de précision.

Les entreprises canadiennes qui ont une activité d'exportation consacrent plus de ressources à la R-D. Elles préservent par là leur leadership technologique sur un produit ou leur contrôle sur l'exploitation d'une ressource naturelle de façon plus efficace qu'en s'en tenant à l'imitation ou à l'adaptation de technologies étrangères importées.

Les entreprises canadiennes sous contrôle étranger qui tendent à être moins présentes sur les marchés d'exportation privilégient davantage l'importation de technologie en provenance du réseau multinational qui les contrôle. Cette stratégie serait sans doute moins coûteuse et d'autant plus naturelle que la gamme de produits de la filiale est une réplique de la gamme d'autres membres du réseau.

Les caractéristiques propres aux firmes canadiennes (taille, degré de diversification, disponibilité des fonds, etc.) auraient tendance à limiter leur capacité à s'adonner à une activité de R-D. Palda et Pazderka (1982) retiennent d'ailleurs non seulement que ces caractéristiques expliquent que l'activité canadienne de R-D soit plus faible relativement à d'autres pays, mais prévoient un effort négatif de R-D dans certaines industries canadiennes.

PARTIE III

Sur les politiques gouvernementales de financement et d'exécution de la R-D

Il ressort très clairement des parties I et II qu'il existe une "anomalie" majeure autant au Canada qu'au Québec quant aux efforts relatifs de R-D. Il s'agit de la très faible dimension de l'effort relatif de R-D (en % du PIB) financé par les secteurs privés canadien et québécois. Nous avons vu que si la structure industrielle particulière du Canada (et du Québec) pouvait expliquer une partie de l'écart constaté entre ce dernier pays et les pays les plus industrialisés de l'OCDE, eu égard à la R-D financée et exécutée par le secteur privé, d'autres facteurs jouaient aussi un rôle important. Parmi ces facteurs, nous avons explicité ceux qui nous semblaient les plus importants à savoir le contrôle étranger, la dimension des entreprises, l'environnement économique général au Canada .. etc. Il ne nous a pas semblé que la politique scientifique du Canada, souvent plus favorable que celle des autres pays de l'OCDE quant à l'aide gouvernementale à l'entreprise privée pour la R-D, puisse être responsable de la situation de la R-D dans le secteur privé.

Pour remédier à cette "anomalie", il semble que les gouvernements veuillent non seulement augmenter les fonds publics consacrés à la R-D mais aussi, et peut-être surtout, réaménager graduellement la structure d'exécution de la R-D en diminuant l'importance relative des organismes gouvernementaux de recherche et des universités et en augmentant celle des entreprises privées.

Evidemment le ministère d'état aux sciences et à la technologie se défendait bien en 1978 de vouloir faire ce réaménagement au détriment des organismes gouvernementaux de recherche et des universités. On trouvait d'ailleurs dans un document du ministère (MEST, 1978) les intentions suivantes :

" - La part de R-D assurée par le secteur industriel est très faible en comparaison de la part des secteurs gouvernemental et universitaire.

- Un meilleur équilibre entre les principaux exécutants ne peut être réalisé qu'au moyen d'un plus grand effort de R-D industrielle et non pas par une nouvelle répartition de l'effort présent."

Pourtant dans un document du même ministère, publié en 1981 (MEST, 1981), on trouve la simulation présentée au tableau 2 faite à partir de la politique du gouvernement canadien voulant que le rapport DIRD/PNB atteigne 1,5 % en 1985. Et selon cette simulation, les deux secteurs importants que sont les organismes fédéraux de recherche et les universités sont ceux connaissant les augmentations de dépenses réelles de R-D les plus faibles. Par ailleurs, l'autre secteur important en termes de dimension absolue, à savoir les industries, explose littéralement avec une augmentation désirée des dépenses réelles de R-D de 197 % entre 1978 et 1985. En fait, de l'augmentation des dépenses totales de R-D de quelque 2,1 milliards de dollars de 1978 que l'on trouve dans ce scénario pour la période 1978-1985, 88,6 % iraient aux industries, 4,4 % aux organismes fédéraux et provinciaux de recherche, 6,6 % aux universités et le reste aux organismes sans but lucratif. Il est donc évident que la croissance des ressources sera limitée dans tous les grands secteurs d'exécution autres que les industries, et que les organismes fédéraux de recherche et les universités n'auront pas les augmentations de ressources qu'ils auraient eues sans cette orientation particulière de la politique scientifique canadienne.

Par ailleurs, cette orientation des fonds nouveaux modifiera complètement la distribution de la DIRD par secteur d'exécution. On aboutirait, en effet, à ce que 65 % de la DIRD soit exécutée dans les industries. Or, ce chiffre de 65 % comment se compare-t-il au niveau international?

Tableau 2

Les dépenses de R-D par exécutant, 1978 et scénario pour 1985

	DIRD par exécutant en millions $ constants de 1978		Augm. en %	Distribution des DIRD en %		Variations en points de pourcentage
	1978	1985		1978	1985	
Gouvernement fédéral	607	645	6,2	27,9	15,2	-12,7
Gouvernements provinciaux	73	126	72,6	3,4	3,0	0,4
Industries	928	2 763	197,7	42,6	65,0	22,4
Universités	555	691	24,5	25,5	16,3	-9,2
Secteur privé sans but lucratif	15	25	66,6	0,7	6,6	-0,1
Total des DIRD	2 178	4 250	95,1	100	100	

Source : MEST (1981), Tableau 1, p. 9.

Le tableau 3 nous permet de positionner le Canada à cet égard. On voit que 65 % est le pourcentage moyen de la DIRD exécutée dans le secteur privé pour les quatre pays étant non seulement les plus impliqués en R-D, mais jouant aussi un rôle militaire de premier plan au sein de l'OTAN. Or, dans ces pays, de nombreux contrats de recherche à des fins militaires sont réalisés par l'entreprise privée, ce qui explique en grande partie l'importance particulière du secteur privé comme lieu d'exécution de la R-D.

Pour onze autres pays industrialisés de l'OCDE, le pourcentage moyen de la DIRD exécutée dans le secteur privé est 50 %. Soulignons immédiatement qu'en 1982 le pourcentage de la DIRD exécutée dans le secteur privé était de 53 % au Canada et le même pourcentage en 1980 était de 55 % pour le Québec[1]. On peut donc se demander pourquoi le Canada et/ou le Québec opteraient pour une structure d'exécution de la R-D qu'ont une minorité de pays ayant des caractéristiques économiques et des obligations militaires tout à fait différentes des siennes.

Plusieurs hypothèses principales, croyons-nous, sont sous-jacentes à la politique scientifique particulière qu'on cherche à adopter.

. Premièrement, on suppose que le financement public de la R-D est trop considérable.
. Deuxièmement, on pense qu'une trop grande partie de ce financement va aux organismes gouvernementaux de recherche et aux universités.
. Enfin, le financement public de la R-D ne privilégie pas suffisamment l'atteinte d'objectifs économiques.

La partie I de cette étude n'appuie pas ces trois hypothèses.

D'abord, au Canada, le financement public de la R-D en % du PIB

---

[1]Tiré de Statistique Canada (1982), p. 9 et Statistique Canada (1982b), p. 5.

Tableau 3

Pourcentage de la DIRD exécutée dans le secteur privé, pays de l'OCDE, 1979 (ou année la plus proche)

Allemagne fédérale	65 %
Etats-Unis	67
France	63
Royaume-Uni	66
Moyenne	63
Australie	25
Danemark	51
Finlande	39
Irlande	35
Italie	54
Japon	58
Norvège	54
Nouvelle-Zélande	19
Pays-Bas	52
Suède	71
Suisse	76
Moyenne	50

Source : OCDE (1981), graph. 2-8, p. 38; graph. 3.C, p. 153, graph. 4.C, p. 204.

est inférieur à la moyenne que l'on trouve dans huit pays comparables de l'OCDE et classe ce pays au sixième rang des huit pays en cause. Le Québec à cet égard est dans une situation encore plus particulière puisqu'en n'ayant que l'équivalent de 0,29 % de son PIB en financement public de la R-D, il se classerait dernier de l'ensemble des pays les plus industrialisés de l'OCDE.

Par rapport à la norme internationale donnée par les pays les plus industrialisés de l'OCDE, l'ampleur du financement public de la R-D au Canada et au Québec peut donc être considérée comme faible et non pas trop considérable.

Ensuite, il est vrai que comparé aux autres pays industrialisés de sa catégorie, le Canada oriente davantage son financement public de la R-D vers les organismes gouvernementaux de recherche. On ne peut en dire autant pour le Québec. Remarquons, cependant, que cette plus forte concentration du financement public de R-D dans les organismes gouvernementaux n'est pas aussi atypique qu'on a bien voulu le laisser croire occasionnellement. En effet, pour les dépenses de R-D réalisées dans des organismes gouvernementaux de recherche en % du PIB, le Canada se classe au septième rang parmi les douze pays les plus industrialisés de l'OCDE. Il n'y aurait donc pas là un vice majeur dans la structure d'exécution de la R-D au Canada et encore moins au Québec.

Enfin, en ce qui concerne la faiblesse du financement public de la R-D pour l'atteinte d'objectifs économiques, il serait difficile de soutenir cette hypothèse. En effet, le Canada se classe très bien quant au financement public de la R-D en % du PIB pour l'atteinte de tels objectifs. En fait, à ce chapitre et parmi les douze pays les plus industrialisés de l'OCDE, il n'est devancé que par l'Allemagne et le Japon.

Dans l'ensemble donc, tous les résultats de la première partie de notre étude militent en faveur du rejet des trois premières hypothèses.

Deux autres hypothèses doivent être sous-jacentes à la politique scientifique canadienne :

. Les gouvernements n'aideraient pas assez l'entreprise privée par des subventions directes et indirectes à la R-D.

. L'aide, sous forme de subventions directes ou indirectes, apportée par les gouvernements à l'entreprise serait efficace en ce sens qu'elle permettrait d'augmenter significativement les dépenses de R-D financées par les entreprises.

Dans le chapitre qui suit, nous allons tenter de vérifier la validité des deux dernières hypothèses.

CHAPITRE VI

Les politiques de soutien et d'incitation à la R-D du gouvernement fédéral : leur ampleur et leur efficacité

Dans la deuxième partie de l'étude, nous avons déjà constaté qu'il existait des différences marquées dans les dépenses privées affectées à la R-D dans divers pays. Nous avons tenté d'évaluer l'impact de la structure industrielle et des caractéristiques des entreprises sur l'effort de R-D de l'ensemble des industries canadiennes et québécoises.

Nous avons pu établir que le Canada et surtout le Québec ont une structure industrielle caractérisée par les industries traditionnelles qui recèlent peu d'opportunités technologiques. La présence d'industries à haute intensité technologique est en conséquence relativement faible dans ces deux économies et cela n'est pas sans conséquence sur l'intensité de l'activité de recherche dans le secteur des entreprises.

Bien qu'il ne soit pas possible de quantifier l'impact des caractéristiques propres aux entreprises et aux marchés sur l'intensité de la R-D, l'ensemble des études sur les déterminants de l'activité de R-D a été passé en revue afin de mettre en lumière les éléments les plus susceptibles d'influer sur la situation canadienne. On retiendra entre autres que :

- les entreprises canadiennes qui exportent sont davantage impliquées dans des activités de R-D;
- les entreprises canadiennes sous contrôle étranger, bien que concentrées dans les industries intensives en technologie, font proportionnellement moins de recherche que leurs sociétés-mères et ne semblent pas en faire davantage que les entreprises sous contrôle canadien;

- l'accroissement de la taille des entreprises pourrait augmenter la probabilité qu'une firme s'adonne à une activité de recherche (hypothèse qui n'a pas fait l'objet de travaux empiriques) mais n'augmente pas proportionnellement la valeur des dépenses de recherche des entreprises qui s'adonnent déjà à une activité de recherche.

Au-delà de cette analyse, il reste qu'il y a lieu de penser que des différences dans les programmes de soutien et d'incitation à la R-D mis de l'avant par les divers gouvernements constituent un facteur explicatif de l'effort technologique des entreprises.

L'existence de ces programmes soulève essentiellement deux questions. La première est la suivante : les disparités internationales dans l'effort de R-D des entreprises peuvent-elles s'expliquer par des différences dans les politiques gouvernementales d'appui à l'effort de R-D? Si tel était le cas, l'effort relativement faible des entreprises canadiennes en matière de R-D pourrait s'expliquer par l'insuffisance des politiques d'incitation à la recherche du gouvernement canadien en comparaison de celles des autres pays industrialisés. La première section du présent chapitre tentera de répondre à cette première question.

La seconde question est plus complexe. Elle porte sur l'impact et l'efficacité des politiques d'incitation à la R-D dans le contexte canadien. Jusqu'où, en fait, les politiques d'appui à la R-D des gouvernements sont-elles susceptibles d'accroître de façon nette l'effort relatif de R-D du secteur des entreprises? Nous apporterons des éléments de réponse à cette question dans la deuxième section du chapitre.

1. Les politiques gouvernementales d'appui à la R-D : une comparaison internationale

C'est un fait, les divers gouvernements appuient financièrement l'effort de R-D du secteur privé soit par des mesures fiscales (crédits d'impôts, allègements fiscaux divers, etc.), soit par des programmes de subventions, soit par des politiques d'attribution de contrats de recherche. Or, en comparant les programmes gouvernementaux de soutien à la recherche privée des divers pays industrialisés, peut-on en arriver à affirmer que l'effort de R-D relativement faible des entreprises canadiennes correspond à un appui moins généreux du gouvernement canadien en matière de R-D?

L'étude de McFetridge et Warda (1983) (étude qui doit être incessamment publiée par l'Association Canadienne d'Etudes Fiscales et dont nous avons obtenu copie) fait précisément état d'une telle comparaison internationale sur l'importance des crédits d'impôt, des subventions à la recherche et des contrats gouvernementaux de recherche octroyés aux entreprises.

Actuellement, les entreprises canadiennes sont en droit, pour fins fiscales, de traiter leurs dépenses courantes et leurs dépenses d'immobilisation en R-D comme des frais courants et, en conséquence, de les déduire à 100 % de leur revenu imposable sans limitation sur le choix de l'année. Elles sont également admissibles (selon la taille de la firme et sa localisation) à un crédit d'impôt fédéral à l'investissement variant de 10 % à 25 % des dépenses de R-D. Enfin, elles peuvent se prévaloir d'allègements fiscaux additionnels pour toute augmentation des dépenses admissibles en R-D. Cet allègement fiscal est égal à 50 % de l'accroissement des dépenses de R-D par rapport à la moyenne des trois années précédentes.

Ces divers incitatifs fiscaux ont été révisés en 1978 par le Canada et le nombre d'entreprises qui s'en prévalent est en croissance. En 1980, selon l'enquête de Statistique Canada[1], 25 % des entreprises imposables, qui effectuaient 70 % des dépenses de R-D de l'ensemble de ces sociétés, s'étaient prévalues du crédit d'impôt fédéral à l'investissement pour une somme globale de 83 millions de dollars.

Selon la même enquête, 28 % des entreprises imposables effectuant 73 % des dépenses de R-D de l'ensemble de ces sociétés s'étaient prévalues de l'allègement fiscal additionnel pour une somme globale de 181 millions de dollars.

L'évaluation des dépenses fiscales fédérales pour la R-D liées aux trois types d'avantages fiscaux est présentée par l'honorable Marc Lalonde dans un document joint au budget du gouvernement fédéral d'avril 1983 : en 1980, elle était de l'ordre de 55 millions de dollars pour la déduction immédiate, 60 millions de dollars pour le crédit d'impôt à l'investissement et 45 millions de dollars pour la déduction spéciale de 50 %[2].

Sujet à l'approbation par la Chambre des Communes, ces programmes sont susceptibles de modifications profondes. Dans le discours du budget, l'honorable Marc Lalonde propose que la déduction supplémentaire de 50 pour-cent soit éliminée et les taux de crédit d'impôt au titre de la R-D augmentés de 10 points par rapport à leur niveau actuel. Ce remplacement de la déduction supplémentaire par un crédit

---

[1]Ces chiffres sont tirés de Statistique Canada (1983), janvier, pp. 5-6 et février, pp. 3-4.

[2]L'honorable Marc Lalonde (1983), p. 7.

d'impôt augmenté vise à accroître le niveau de l'aide fédérale offerte à la R-D.

Nous ne nous attarderons pas à décrire ici les programmes d'incitation des divers autres pays industrialisés, mais nous nous intéresserons plutôt aux résultats des comparaisons faites par McFetridge et Warda pour différents pays industrialisés et pays en développement.

Ces auteurs comparent d'abord, sur la base d'un indice bénéfice-coût, l'ampleur des incitatifs fiscaux à la R-D en 1981 dans vingt pays.

Compte tenu des trois formes d'incitatifs fiscaux (déduction des dépenses, crédits d'impôt et allègements spéciaux) et du taux d'imposition des corporations, l'indice mesure la valeur des bénéfices devant découler de l'activité de recherche pour récupérer les coûts de cette activité. Sans mesure fiscale spéciale favorable à l'activité de recherche, les bénéfices doivent au minimum égaler les coûts, et l'indice bénéfice-coût être au minimum égal à l'unité pour que l'activité de recherche soit rentable. A cause des mesures fiscales disponibles dans un pays donné, un indice inférieur à l'unité indique que les bénéfices de l'activité de recherche peuvent être inférieurs aux coûts et permettre d'atteindre le seuil de rentabilité. Au contraire, un indice supérieur à l'unité indiquerait que les bénéfices tirés d'une activité de recherche doivent dépasser les coûts pour réussir à couvrir ces derniers, compte tenu du régime fiscal du pays.

Sur la base de cette comparaison, présentée au tableau 6-1, le Canada se classe au deuxième rang pour l'importance des déductions fiscales octroyées à la R-D. Il n'est devancé que par Singapour en

Tableau 6-1

Indice bénéfice-coût de la R-D
(impact des mesures fiscales)
20 pays; 1981

	Indice bénéfice-coût	Rang
Singapour	0,41	1
Canada	0,67 à 0,79	2 à 4
Espagne	0,87 à 0,94	5 et 8
Etats-Unis	0,90	6
Belgique	0,91	7
Japon	0,95	9
Suède	0,95	9
Autriche	0,95	9
Mexique	0,97	10
Royaume-Uni	1,00	11
Danemark	1,00	11
Hong Kong	1,00	11
Australie	1,01	12
Corée	1,01	12
France	1,02	13
Taïwan	1,02	13
Italie	1,03	14
Brésil	1,04	15
Norvège	1,05	16
Allemagne	1,06	17

Source : D.G. McFetridge et J.P. Warda (1983), p. 72.

Notes : - Nous reproduisons les calculs faits sous l'hypothèse d'un taux d'intérêt de 15 % et d'un taux d'inflation égal à 10 %. Les résultats sont fort semblables pour un taux d'intérêt égal à 10 % et un taux d'inflation égal à 5 %.

- Le classement de deux pays, le Canada et l'Espagne varie parce que certaines mesures fiscales ont plusieurs conditions d'application.

cette matière [1]. L'indice bénéfice-coût pour le Canada indique que la couverture du coût effectif d'un projet de recherche est assurée lorsque le bénéfice du projet atteint 67 % ou 79 % de ce coût, compte tenu des incitatifs fiscaux et du taux d'imposition des corporations.

Les estimations de McFetridge et Warda permettant de connaître le rapport bénéfice-coût de dix des douze pays qui font l'objet de comparaisons plus détaillées dans la présente étude. Cinq pays ont un rapport bénéfice-coût de la R-D supérieur à l'unité, cinq autres pays un rapport inférieur à l'unité. C'est au Canada que les bénéfices nécessaires pour couvrir les coûts de la R-D et rendre rentable l'activité de R-D des entreprises sont les plus faibles. Les Etats-Unis suivent le Canada avec un rapport bénéfice-coût égal à 0,90 %, loin derrière celui du Canada, égal à 0,67 ou 0,79.

Comme les avantages fiscaux concédés pour les dépenses relatives à la R-D ne sont qu'un des moyens utilisés pour stimuler la recherche, il y a lieu de pousser plus loin la comparaison. Dans la majorité des pays, en effet, les entreprises peuvent également bénéficier d'autres supports sous forme de subventions gouvernementales à la recherche ou encore de contrats gouvernementaux à la recherche. Ces derniers contrats sont octroyés pour la réalisation de programmes spécifiques de recherche. Ils ont souvent pour objet le développement technologique des secteurs de la défense militaire, de l'exploration de l'espace, de l'énergie et de la santé [2]. L'ampleur de ces contrats gouver-

---

[1] Des données présentées par l'honorable Marc Lalonde (1983), pp. 13-16, appuient cette thèse : une comparaison dans six pays industrialisés montre que c'est le Canada qui a le coût après impôt de la R-D le plus bas et le taux effectif d'imposition de la R-D le plus faible.

[2] Voir J. Carmichael (1981).

nementaux de R-D est donc susceptible de créer des disparités importantes entre des pays comme les Etats-Unis, le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne et les autres pays industrialisés puisque les objectifs comme les obligations des premiers sont fort différents, en particulier en matière de défense militaire [1].

Or, même si les contrats gouvernementaux de R-D sont beaucoup moins importants au Canada que dans les quatre grands pays de l'Alliance atlantique, McFetridge et Warda démontrent qu'une comparaison du rapport bénéfice-coût (compte tenu non seulement des mesures fiscales mais aussi des subventions et des contrats gouvernamentaux) dans douze pays industrialisés laisse le Canada au premier rang pour l'importance de ses politiques d'appui à la R-D des entreprises [2]. Le tableau 6-2 permet de positionner les pays et de réaliser que le Canada surclasse les Etats-Unis qui occupent le deuxième rang.

En conclusion, le gouvernement canadien se classe au premier rang parmi douze pays pour l'importance de ses incitatifs à la R-D. Une fois pris en compte ces divers incitatifs, il suffit que les bénéfices d'un programme de recherche atteignent 70 % du coût réel pour assurer la rentabilité du projet au Canada. Ainsi, la faiblesse relative de l'effort de R-D des entreprises canadiennes ne saurait provenir d'une moins grande générosité du gouvernement canadien.

Cependant ces incitatifs peuvent demeurer, malgré leur ampleur, insuffisants pour amener au niveau désirable l'effort de R-D des entreprises au Canada. En effet, il se pourrait que le rapport

---

[1] Nous avons abordé cet aspect dans la première partie de l'étude.

[2] Pour effectuer ce classement, les auteurs supposent que les contrats gouvernementaux impliquent une subvention égale à 50 % des montants octroyés. Cette hypothèse est fort généreuse puisqu'une seule étude existe sur ce sujet et démontre qu'aux Etats-Unis la part des contrats gouvernementaux qui peut être assimilée à une subvention serait égale à 2 % : L. Goldberg (1979).

Tableau 6-2

Indice global bénéfice-coût de la R-D
(impact de tous les incitatifs à la R-D)

	Subventions[1]	Subventions et contrats gouvernementaux[1]	Indice global bénéfice-coût de la R-D[2]
Canada	9,4 %	11,6 %	0,69 à 0,71
Etats-Unis		35,2	0,74
Royaume-Uni		31,0	0,85
Belgique	3,6	8,0	0,86
Suède		15,3	0,88
France		25,2	0,89
Australie	9,5[3]	4,9[3]	0,91
Autriche		4,0	0,93
Japon	1,9	1,9	0,93
Allemagne	6,7	15,9	0,94
Danemark		8,2	0,96
Italie		11,0	0,97

Source : D.G. McFetridge et J.P. Warda, p. 82.

Notes : Pour certains pays, les sources statistiques ne permettent pas de distinguer les subventions et les contrats gouvernementaux.

[1] en pourcentage des dépenses de R-D dans les industries nationales.

[2] L'indice global bénéfice-cout tient ici compte non seulement des incitatifs fiscaux comme dans le tableau 6-1, mais également des subventions et des contrats gouvernementaux dont 50 % de la valeur est assimilée à une subvention.

[3] Cette erreur apparente dans les données de McFetridge et Warda est notée par les auteurs. Elle s'explique par la diversité des sources statistiques utilisées dans cette étude.

actuel des bénéfices et des coûts de la R-D soit inférieur à 70 % dans l'entreprise canadienne. Il se pourrait également que ce rapport bénéfice-coût soit plus faible pour l'entreprise canadienne que pour les entreprises localisées dans d'autres pays. Dans l'un et l'autre cas, les incitatifs du gouvernement fédéral, malgré leur ampleur, seraient insuffisants pour stimuler l'effort de R-D des entreprises canadiennes.

2. L'impact des subventions gouvernementales sur l'effort de R-D des entreprises canadiennes

La question de l'impact des incitatifs gouvernementaux sur les dépenses financées par le secteur des entreprises a, depuis longtemps, préoccupé les analystes.

Plusieurs études, tant canadiennes qu'américaines ou européennes [1], ont nommément examiné l'effet des subventions gouvernementales au titre de déterminant de l'effort de recherche des entreprises ou des industries. Cependant l'impact des incitatifs de nature fiscale ou des contrats gouvernementaux à la recherche n'a, à peu près,

---

[1] Nous traiterons exclusivement de l'impact des subventions gouvernementales dans le contexte canadien. Mentionnons que l'étude de J. Cremer et M.A. Jr. Sirbu (1978) analyse l'impact des subventions à la R-D en France. Les études de J.B. Rosenberg (1976) et R.E. Shrieves (1978) introduisent les subventions gouvernementales parmi les déterminants de l'inventivité des industries américaines.

pas été analysé [1] et, plus spécifiquement dans le contexte canadien, aucune étude n'est disponible sur l'impact de ces mesures. On s'intéressera donc particulièrement ici à faire état de l'évaluation de l'efficacité des subventions gouvernementales à la R-D au Canada.

Il existe au Canada plusieurs programmes de subvention disponibles aux entreprises en vue de financer leurs activités de recherche. Le Bureau de la science et de la technologie a publié en avril 1983 un relevé des subventions fédérales versées aux entreprises canadiennes et québécoises. Nous pouvons établir que de 1974-75 à 1980-81, les subventions fédérales aux entreprises canadiennes ont totalisé 788 millions de dollars. La part des entreprises québécoises dans le total des montants versés a été égale à 35,8 % au cours de cette même période. Toutefois, les subventions fédérales versées aux entreprises du Québec sont fortement concentrées. A titre d'exemple, Pratt et Whitney Aircraft reçoit en 1980-81, 53 % du total des subventions fédérales versées au Québec en vertu des programmes PEE - PID - PARI [2].

Normalement ces programmes de subvention gouvernementale à la R-D exigent de la part de l'entreprise une contribution financière qui actuellement est variable. Toutefois, au moment où les études que nous allons présenter ont été réalisées, d'importants programmes de subvention exigeaient une contribution financière de la part de l'entreprise au moins égale au montant de la subvention gouvernementale.

Sur cette base, l'incitation gouvernementale à la recherche par des subventions devait théoriquement provoquer une augmentation

---

[1] Deux études récentes traitent des bénéfices indirects retirés par les entreprises américaines des contrats gouvernementaux à la R-D : L. Goldberg (1979) et N.E. Terleckyj (1980). Selon ces auteurs, les effets privés indirects seraient possiblement négatifs, nuls ou, tout au plus, égaux à 2 % de la valeur des contrats gouvernementaux à la R-D.

[2] Bureau de la science et de la technologie (1983), Tableaux 1.1, 1.2, 1.3 et 3.1.

au moins égale à la somme de ces subventions des dépenses de R-D financées par les entreprises. Ceci ne peut se réaliser qu'à deux conditions. Il faut d'abord que le projet de recherche pour lequel l'entreprise sollicite des fonds publics à titre de subvention ne soit pas économiquement réalisable sans l'apport de cette contribution gouvernementale. Il faut ensuite que l'apport paritaire de l'entreprise à ce projet ne résulte pas d'un simple transfert de fonds d'un projet préalablement abandonné par l'entreprise.

En somme, le plein impact des programmes de subvention aux activités de R-D des entreprises ne se réalise que si ces subventions font reculer la frontière des projets économiquement réalisables et amènent les entreprises à engager de nouvelles ressources financières dans la poursuite de ces projets. Alors les programmes de subvention provoquent une augmentation égale des dépenses de recherche financées par les entreprises et doublent les dépenses de recherche exécutées par ces dernières.

Howe et McFetridge (1976) ont analysé l'effet d'entraînement des subventions à la R-D du gouvernement canadien pour un échantillon de 81 entreprises des industries de la machinerie, des produits chimiques et des produits électriques pour la période 1967-71. Or ils n'ont trouvé un accroissement plus que proportionnel des dépenses de R-D financées par les entreprises et lié à l'octroi de subventions gouvernementales à la R-D que pour les entreprises sous contrôle canadien de l'industrie des produits électriques. Pour ces entreprises, 100 $ de subventions gouvernementales entraîneraient 131 $ d'investissement de fonds privés dans l'activité de R-D. Dans cette même industrie, le montant des dépenses de R-D financées par les entreprises sous contrôle étranger s'accroît également sous le coup des subventions gouvernementales, mais la contribution de l'entreprise est plus faible que celle du gouvernement. Toute subvention de 100 $ entraîne une mise de

fonds de 58 $ de la part de l'entreprise.

Pour les entreprises des industries de la machinerie et des produits chimiques, Howe et McFetridge concluent que l'octroi de subventions à la R-D ne change en rien le montant des fonds alloués à la R-D par l'entreprise. Dans ce cas, il n'y a donc pas d'effets d'entraînement.

En somme, dans la majorité des cas étudiés par Howe et McFetridge, que le gouvernement alloue des sommes à la recherche scientifique sous forme de subventions aux entreprises ou qu'il réserve ces sommes pour des travaux de recherche menés dans les laboratoires gouvernementaux, les ministères ou les universités, ne change pas fondamentalement le total des ressources allouées à la R-D dans l'ensemble de l'économie canadienne. Les subventions à la R-D laissent inchangé le montant des dépenses de R-D financées par les entreprises parce que les entreprises tendent soit à effectuer des transferts de fonds d'un projet non subventionné à un projet subventionné, soit à ne pas vraiment participer dans une proportion de 50 % au financement du projet subventionné.

L'impact et l'efficacité de la politique de subvention à la R-D du gouvernement canadien pourrait même être, dans certains cas, plus faible encore. En effet, dans l'éventualité où la subvention à la R-D n'influence aucunement la décision des entreprises d'effectuer ou non certains projets de recherche, l'attribution de fonds publics en subvention ne modifie pas le montant des dépenses de R-D exécutées par les entreprises. La subvention est alors un substitut parfait aux fonds privés que les firmes auraient alloués à leurs activités de recherche.

Les résultats obtenus par Globerman (1973) vont d'ailleurs en ce sens. Celui-ci démontre que, pour l'ensemble des industries canadiennes à faible intensité technologique (aliments et boissons, textiles, produits du bois, papiers, meubles et métaux primaires), l'octroi de subventions ne modifie pas le nombre de personnes affectées à la R-D par mille employés au cours de la période 1965-1969. Pour l'ensemble des industries intensives en technologie, il note toutefois un effet positif suite à l'apport de fonds publics.

L'étude de Caves et Porter, publiée en 1980, tend à démontrer des effets encore plus négatifs. Ces auteurs ont tenté d'évaluer l'impact du financement public des dépenses de recherche sur le total des ressources allouées à la R-D dans 84 industries manufacturières canadiennes en 1969. Ils concluent que toute subvention de 100 $ conduit à une diminution des fonds alloués par les entreprises à la R-D de 102 $. En somme, plus le gouvernement subventionne la recherche scientifique dans les entreprises canadiennes, plus le total des fonds publics et privés alloués à la R-D diminue. Ces résultats fort étranges sont expliqués ainsi par les auteurs :

> "Either Canadian government subsidy actually discourages R & D in industries where it is high relative to U.S. industries, or in such situations high Canadian subsidy is acting as a proxy for a poor Canadian industry environment for R & D." (p. 193)

L'étude de Caves et Porter n'est pas la seule qui mette en doute l'efficacité des incitatifs gouvernementaux à la R-D au Canada et laisse même penser que les subventions à la R-D octroyées aux entreprises soient au total de "l'argent jeté à l'eau".

Une étude des déterminants de l'intensité de la recherche

et du développement dans sept industries manufacturières pour huit pays industrialisés au cours de la période 1967-1977 va, par certaines de ses conclusions, dans le même sens.

En effet, selon l'étude de Palda et Pazderka (1982), la part du financement provenant de l'Etat pour la recherche et le développement dans les dépenses de R-D des industries dans huit pays a un effet négatif sur la part de la production consacrée aux dépenses intramuros de R-D (financées par des fonds publics et privés) des entreprises dans trois industries, soit celle des produits chimiques, de la machinerie et des métaux non ferreux. Compte tenu de la dimension de ces industries dans les huit pays, l'accroissement relatif des fonds publics pour le soutien de la R-D diminuerait le total des dépenses exécutées par les entreprises. En fait, la diminution de la dépense financée par les entreprises est alors plus que proportionnelle à l'accroissement des fonds publics attribués pour fins de subvention. La conclusion de Palda et Pazderka est alors la suivante :

> " ... les subventions gouvernementales tendaient en réalité à abaisser l'intensité de la recherche et du développement, ce qui laisse entrevoir la possibilité d'une réduction des subventions". (p. 53)

L'effet de l'apport de fonds publics dans les industries du papier, du caoutchouc et des matières plastiques serait nul et, en conséquence, le financement public ne modifierait pas le total des dépenses exécutées par les entreprises selon la même étude.

L'industrie des produits électriques serait la seule dont l'intensité en R-D serait positivement influencée par l'apport de fonds publics au financement des dépenses de R-D dans les huit pays

industrialisés. Un tel résultat va dans le sens des conclusions de Howe et McFetridge qu'on a déjà évoquées. Mais il est bon de rappeler ici les réserves qu'émettait McFetridge (1977) :

> The success of the subsidy system "in inducing the private sector to increase its commitment to R & D has been limited to the electrical products industries. Even this limited success may have more to do with both the defence orientation and the thoroughgoing public participation in both the R & D projects and their subsequent exploitation, which is prevalent in this industrial sector." (p. 71)

Conclusion

Les divers programmes d'incitation à la R-D du gouvernement canadien [1], qu'ils se présentent sous forme d'incitatifs fiscaux, de subventions ou de contrats gouvernementaux de recherche, posent essentiellement deux problèmes en regard de la faiblesse relative de l'effort de recherche des entreprises canadiennes, soit celui de son ampleur par rapport aux autres pays industrialisés et celui de ses effets sur l'effort de recherche des firmes.

---

[1] Dans ce chapitre, nous n'avons pu établir l'ampleur et l'efficacité des incitatifs provinciaux à la R-D parce qu'aucune étude à ce sujet n'a à ce jour été réalisée.

Les programmes canadiens d'incitation à la R-D n'ont rien à envier aux programmes des autres pays et ne sauraient expliquer a priori la faiblesse relative de l'effort de recherche des entreprises canadiennes. En effet, le Canada se classe second parmi vingt pays pour l'ampleur des avantages fiscaux et premier parmi douze pays industrialisés pour l'ensemble de ses programmes de soutien à la R-D des entreprises comprenant soit des avantages fiscaux, des subventions ou des contrats de recherche.

Cependant, malgré l'ampleur de ces programmes, les effets du soutien de l'Etat à l'effort de recherche des entreprises semblent bien limités et même négatifs si l'on s'en tient aux résultats des études qui ont porté sur les effets des programmes de subvention à la recherche des entreprises canadiennes. Bien que théoriquement l'effet des subventions devrait être un accroissement net des montants consacrés à la recherche par les entreprises, on ne retrouve pas un tel effet dans la réalité. Howe et McFetridge (1976) n'ont trouvé un accroissement plus que proportionnel aux subventions des sommes consacrées à la R-D que chez les entreprises sous contrôle canadien de l'industrie des produits électriques. Pour les deux autres industries analysées, l'octroi de subventions ne change rien au montant des fonds de l'entreprise alloués à la R-D. Globerman (1973) identifie un effet encore plus faible puisque les fonds publics se substituent aux fonds alloués par l'entreprise à la R-D. Caves et Porter (1980) arrivent à des conclusions encore plus pessimistes puisque, selon leurs résultats, plus l'Etat subventionne la recherche scientifique dans les entreprises canadiennes, plus le total des fonds privés et publics consacrés à la recherche diminue.

L'effet négatif, et au mieux nul, des programmes de subvention à la R-D privée ne semble d'ailleurs pas limité aux programmes

canadiens. Si l'on s'en remet aux conclusions de Palda et Pazderka (1982), pour huit pays industrialisés, ils trouvent un effet négatif pour trois des industries analysées et un effet nul pour quatre autres industries.

CONCLUSION

Depuis longtemps, il faut le reconnaître, on a détecté un certain nombre de carences apparentes ou réelles dans l'activité de recherche et de développement au Canada. Une forme de consensus semble d'ailleurs s'être dégagée au cours des ans sur deux points.

- L'effort relatif de R-D au Canada est trop faible.
- Les structures de financement et d'exécution de la R-D par les trois grands secteurs que sont les gouvernements, les universités et l'entreprise privée sont inappropriées.

De plus, des liens de cause à effet entre les structures de financement et d'exécution supposément inappropriées et la faiblesse de l'effort relatif de R-D ont été régulièrement faits.

Pour remédier à ces carences fictives ou réelles, divers organismes et le gouvernement canadien ont proposé des éléments de base d'une politique scientifique qui apporterait les correctifs jugés appropriés autant à l'effort relatif qu'aux structures de financement et d'exécution de la R-D.

Au Québec, où l'on tente aussi de préciser les contours d'une politique scientifique, les mêmes préoccupations sur la faible dimension de l'effort relatif de R-D et l'inadéquation des structures de financement et d'exécution existent.

Le but de ce rapport était d'éclairer le débat en tentant de répondre, ou dans certains cas de répondre plus précisément, à un certain nombre de grandes questions.

Nous nous sommes d'abord demandés si la faiblesse marquée de l'effort de R-D au Canada et au Québec provenait du financement

public de la R-D, du financement privé ou des deux à la fois. Nous avons alors trouvé que comparé à l'ensemble des pays les plus industrialisés de l'OCDE, le financement public de la R-D en % du PIB était faible au Canada. Cette faiblesse était cependant beaucoup moins considérable lorsque le Canada était comparé aux huit pays de l'OCDE n'ayant pas de leadership militaire dans l'Alliance atlantique. Dans ce groupe de pays plus comparables entre eux, la position canadienne demeurait sous la moyenne mais par une différence réduite. Par contre, les données que nous avions nous ont permis de conclure à la très grande faiblesse du financement public de la R-D au Québec par rapport aux pays industrialisés de l'OCDE.

Au niveau du financement privé de la R-D, la situation canadienne et québécoise pose vraiment un problème. Le financement privé de la R-D en % du PIB au Canada et au Québec est la moitié de ce que l'on trouve en moyenne dans les pays les plus industrialisés de l'OCDE.

Pour remédier à ce problème, comme nous l'avons dit antérieurement, le gouvernement canadien veut non seulement augmenter l'effort relatif de R-D du Canada, mais modifier aussi la structure d'exécution de la R-D par les intervenants majeurs que sont les organismes gouvernementaux de recherche, les universités et les entreprises privées. En fait, tout nous porte à croire, même si on ne le dit pas officiellement, qu'on veut en arriver à ce que le Canada ait une structure d'exécution de la R-D semblable à la structure d'exécution des Etats-Unis où quelque 65 % des dépenses de R-D sont exécutées dans les entreprises et le reste se partage entre les organismes gouvernementaux de recherche et les universités.

Ces grands objectifs de la politique scientifique canadienne posent, à notre avis, deux grands problèmes.

D'abord, selon quels critères a-t-on privilégié une structure d'exécution de la R-D semblable à celle prévalant aux Etats-Unis? En effet, rien a priori ne justifie cette décision. La structure d'exécution de la R-D que l'on trouve aux Etats-Unis s'explique par la structure industrielle de ce pays, la dimension et l'internationalisation de ses firmes et, largement, par les contrats gouvernementaux de R-D octroyés aux entreprises privées dans le cadre des programmes de défenses et d'exploration de l'espace. D'ailleurs, on retrouve des structures similaires d'exécution de la R-D dans les trois autres pays assumant un leadership militaire au sein de l'OTAN (Allemagne, France et Royaume-Uni). Le Canada n'a ni la structure industrielle, ni la dimension de marché, ni les obligations militaires de ces pays. Pourquoi alors postuler qu'il serait avantageux qu'il en ait la structure d'exécution de la R-D ?

Le deuxième problème est celui du financement de la R-D pour l'atteinte des grands objectifs de la politique scientifique canadienne.

Nous avons vu dans l'introduction de la Partie III que pour atteindre simultanément les deux grands objectifs de la politique scientifique canadienne (à savoir un effort de R-D équivalant à 1.5 % du PIB dont 65 % serait exécuté dans les entreprises privées) l'augmentation des dépenses réelles de R-D exécutées dans les entreprises devait être de 197 % entre 1978 et 1985. On ne dit jamais qui financera cette explosion des dépenses de R-D dans le secteur privé.

Les autorités gouvernementales comptent sûrement sur les subventions directes et les préférences fiscales de tout genre pour inciter les entreprises privées à faire plus de R-D. A cet égard, des mesures incitatives ont été annoncées dans le dernier budget fédéral.

Malgré l'ampleur des avantages fiscaux et des subventions octroyées par le gouvernement fédéral au secteur privé, les effets semblent

bien limités. Si l'on s'en tient aux résultats des études qui ont porté sur l'impact des programmes de subvention à la recherche des entreprises canadiennes, ces dernières ont un effet nul, sinon négatif sur l'effort de R-D financé par les entreprises. Ainsi, le simple transfert de fonds de recherche du secteur public au secteur privé aurait peu de chances d'augmenter l'effort relatif global de R-D du Canada.

Les incitatifs fiscaux à la R-D peuvent peut-être accroître l'effort de R-D financé par les entreprises quoique le coût indirect d'une telle stratégie revient en partie à l'Etat à cause de la perte de recettes fiscales. Dans ce cas, l'augmentation de l'effort relatif global et privé de R-D au Canada peut signifier que certains autres objectifs du gouvernement ne seront pas atteints.

A-t-on vraiment évalué les avantages et les coûts de cette politique d'incitation à la R-D dans le secteur privé?

Lorsque l'on sait l'influence que la politique scientifique fédérale peut avoir sur la structure de financement d'exécution de la R-D au Québec, nous pensons qu'il est grand temps que le Québec examine de très près les tenants et les aboutissants de cette politique scientifique fédérale.

Enfin, nous ne pensons pas que les données de base requises pour la définition d'une politique scientifique reposant sur des critères valables existent actuellement au Canada et encore moins au Québec. La présente étude peut être vue comme un premier pas en ce sens.

BIBLIOGRAPHIE

AMESSE, F., 1982. Structure et déterminants de l'activité technologique dans le secteur des pâtes et papiers au Canada. Thèse de philosophiae doctor administration déposée à Montréal, octobre.

BONES, H.P., 1981. Are Foreign Subsidiaries More Innovative? In International Business: A Canadian Perspective, K.C. Dhawan, H. Etemad and R.W. Wright (ed.), Addison-Wesley Publishers Can. Ltd. Don Mills.

BUREAU DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, 1982. La recherche-développement (R-D) industrielle au Québec, 1971 à 1979. Gouvernement du Québec, avril.

BUREAU DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, 1983. Relevé des subventions et contributions fédérales versées aux entreprises du Québec dans le cadre des programmes concernant la recherche-développement industrielle, 1974-1975 à 1980-1981. 3e éd., Gouvernement du Québec, avril.

CARMICHAEL, J., 1981. "The Effects of Mission-oriented Public R & D Spending on Private Industry", The Journal of Finance, Vol. 36, No. 3, June, pp. 617-627.

CAVES, R.E., PORTER, M.E., SPENCE, A.M. and SCOTT, J.T., 1980. Competition in the Open Economy. A Model Applied to Canada, Harvard University Press, Cambridge.

COMANOR, W.S., 1967. "Market Structure, Product Differentiation and Industrial Research". Quarterly Journal of Economics, Vol. 81, No. 4, November, pp. 639-657.

CONSEIL DES UNIVERSITES, 1983. L'impact du financement fédéral sur le développement du réseau universitaire.

CREMER, J., SIRBU, M.A. Jr. "Une analyse économétrique de l'effort de recherche et développement de l'industrie française", Revue économique, Vol. 29, n° 5, septembre, pp. 940-957.

CRIQ, 1981. Plan de développement quinquennal, 1981-1986.

DALY, D.J. and GLOBERMAN, S., 1976. Tariff and Science Policies: Applications of a Model of Nacionalism, Ontario Economic Council Research Studies, University of Toronto Press, Toronto.

GLOBERMAN, S., 1973. "Market Structure and R & D in Canadian Manufacturing Industries", Quarterly Review of Economics and Business, Vol. 13, No. 2, Summer, pp. 59-67.

GOLDBERG, L., 1979. The Influence of Federal R & D Funding on the Demand for and Returns to Industrial R & D, National Science Foundation, Washington, October.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 1979. Pour une politique québécoise de la recherche scientifique, Editeur officiel du Québec.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 1980. Un projet collectif. Enoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique, Editeur officiel du Québec.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 1982. Le virage technologique. Bâtir le Québec - Phase 2, Programme d'action économique 1982-1986.

GRABOWSKY, H.G., 1968. "The Determinants of Industrial Research and Development: A Study of the Chemical, Drug and Petroleum Industries", Journal of Political Economy, Vol. 76, No. 2, March-april, pp. 292-306.

HAMBERG, D., 1964. "Size of Firm, Oligopoly and Research: The Evidence", Canadian Journal of Economy and Political Science, Vol. 30, No. 1, February, pp. 62-75.

HOWE, J.D., McFETRIDGE, D.G., 1976. "The Determinants of R & D Expenditures", Revue Canadienne d'Economique, Vol. 9, No. 1, Février, pp. 57-71.

JOHANNISSON, B., LINDSTROM, C., 1971. "Firm Size and Inventive Activity", The Swedish Journal of Economics, Vol. 73, No. 4, December, pp. 427-442.

KAMIEN, M.I., SCHWARTZ, N.L., 1975. "Market Structure and Innovation: A Survey", Journal of Economic Literature, Vol. 13, No. 1, March, pp. 1-37.

LAFONTAINE, F., 1982. Analyse des déterminants de l'inventivité dans l'industrie canadienne des textiles. Travail dirigé de maîtrise, Montréal, Ecole des H.E.C., septembre.

LALONDE, l'honorable M., 1983. La politique fiscale en matière de recherche et de développement, Ministère des Finances, Canada, avril.

MANSFIELD, E., 1963. "Size of Firm, Market Structure and Innovation", Journal of Political Economy, Vol. 71, No. 6, December, pp. 556-576.

MARKHAM, J.W., 1965. "Market Structure, Business Conduct and Innovation", American Economic Review, Vol. 55, No. 2, May, pp. 323-332.

McFETRIDGE, D.G., 1977. Government Support of Scientific Research and Development: An Economic Analysis, Ontario Economic Council Research Studies, University of Toronto Press, Toronto.

McFETRIDGE, D.G. and WARDA, J.P., 1983. Canadian R & D Incentives: Their Adequacy and Impact, Canadian Tax Paper No. 70, Canadian Tax Foundation, Toronto, February.

McGUINNESS, N. and LITTLE, B., 1981. "The Impact of R & D Spending on the Foreign Sales of New Canadian Industrial Products", Research Policy, Vol. 10, pp. 78-98.

MEST, 1978a. Aperçu de la recherche et du développement au Canada, étude n° 1, juin.

MEST, 1978b. Importation of Invisible Research and Development, 1974-1976, étude n° 3, juillet.

MEST, 1978c. La recherche et le développement industriels au Canada, étude n° 2, juillet.

MEST, 1978d. Performance of Canadian Manufacturing Industries by Levels of Research Intensity, étude n° 4, juillet.

MEST, 1979a. Financement fédéral de la recherche universitaire : questions importantes, étude n° 7, novembre.

MEST, 1979b. La R-D dans l'industrie manufacturière canadienne et de propriété étrangère, étude n° 9.

MEST, 1979c. Raison d'être du financement fédéral de la recherche universitaire, étude n° 8, novembre.

MEST, 1981. Les besoins de main-d'oeuvre en recherche à la suite de l'accroissement des dépenses en R-D, étude n° 17, Ministère des Approvisionnements et Services Canada.

MINISTERE DU CONSEIL EXECUTIF, 1982. La situation économique au Québec 1981. Gouvernement du Québec.

MUELLER, D.C., 1967. "The Firm's Decision Process: An Econometric Investigation", Quarterly Journal of Economics, Vol. 81, No. 1, February, pp. 58-87.

MUELLER, D.C., 1966. "Patents, Research and Development and the Measurement of Inventive Activity", Journal of Industrial Economics, Vol. 15, No. 1, November, pp. 26-37.

OCDE, 1981. Indicateurs de la science et de la technologie I - OCDE, Evolutions de la Science et de la Technologie dans la zone OCDE pendant les années 1970, OCDE, Paris, septembre.

OCDE, 1983. Indicateurs de la science et de la technologie, Séries statistiques de base - Volume D. Recherche et développement expérimental dans le secteur des entreprises 1963-1979, OCDE, Paris, mars.

PALDA, K.S. et PAZDERKA, B., 1982. Les dépenses du Canada au titre de la recherche et du développement, Centre d'édition du gouvernement du Canada, Ottawa.

PAVITT, K., 1982. "R & D, Patenting and Innovative Activities, A Statistical Exploration", Research Policy, Vol. 11, No. 1, February, pp. 33-51.

PHLIPS, L., 1969. "Concentration, dimension et recherche dans l'industrie manufacturière belge", Recherches Economiques de Louvain, Vol. 35, n° 1, février, pp. 15-35.

POYNTER, T.A., KERRIGAN, C.F., SARJEANT, S.D., 1980. The Export of Canadian Manufactured Goods: Profiles of High and Low Performing Companies, Working Paper No. 258, School of Business Administration, The University of Western Ontario, London, December.

ROSENBERG, J.B., 1976. "Research and Market Share, a Reappraisal of the Schumpeter Hypothesis", The Journal of Industrial Economics, Vol. 25, No. 2, December, pp. 101-112.

RUGMAN, A.M., 1981. "Research and Development by Multinational and Domestic Firms in Canada", Analyse de politiques, Vol. 7, n° 4, automne, pp. 604-616.

SAFARIAN, A.E., 1969. The Performance of Foreign-owned Firms in Canada. Montréal, C.A.C.

SCHERER, F.M., 1965. "Firm Size, Market Structure, Opportunity and the Output of Patented Inventions", American Economic Review, Vol. 55, No. 5, part 1, December, pp. 1097-1125.

SCHMOOKLER, J., 1959. "Bigness, Fewness and Research", Journal of Political Economy, Vol. 67, No. 6, December, pp. 628-632.

SCHUMPETER, J.A., 1976. Capitalism, Socialism and Democracy. London, G. Allen & Unwen Ltd., 3e éd.

SHRIEVES, R.E., 1978. "Market Structure and Innovation: a New Perspective", The Journal of Industrial Economics, Vol. 26, No. 4, June, pp. 329-347.

SOETE, L.L.G., 1979. "Firm Size and Inventive Activity. The Evidence Reconsidered", European Economic Review, Vol. 12, No. 4, October, pp. 319-340.

STATISTIQUE CANADA, 1980. Statistique des sciences, février.

STATISTIQUE CANADA, 1981. Statistique des sciences, octobre.

STATISTIQUE CANADA, 1982a. Statistique des sciences, janvier, février.

STATISTIQUE CANADA, 1982b. Statistique des sciences, septembre.

STATISTIQUE CANADA, 1982c. Revue annuelle de la statistique des sciences. Ministère des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, novembre.

STATISTIQUE CANADA, 1983. Statistique des sciences, janvier, février.

TERLECKYJ, N.E., 1980. Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Growth of Industries, In New Developments in Productivity Measurement and Analysis, J.W. Kendrick, B.N. Vaccaro (ed.), National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press, Chicago.

UNITED NATIONS, 1982a. Yearbook of Industrial Statistics, 1980 Edition, Vol. I, General Industrial Statistics, New York.

UNITED NATIONS, 1982b. Yearbook of National Accounts Statistics 1980. Vol. I, Part 1 & 2. Individual Country Data, United Nations, New York.

WONNACOTT, P. and WONNACOTT, R.J., 1980. The Tariff-Foreign Ownership-Technology Nexus: Towards a Less Truncated Theory of Canadian Industrial Truncation, Working Paper No. 8013. Department of Economics, University of Western Ontario, London, April.

WORLEY, J.S., 1961. "Industrial Research and the New Competition", Journal of Political Economy, Vol. 69, No. 2, April, pp. 183-186.

Fonds F.C.A.C.
pour l'aide et le soutien à la recherche
979, rue de Bourgogne,
4e étage,
Sainte-Foy, (Québec)
G1W 2L4
Tél.: (418) 643-8560